~~Med.~~

~~No 1754. a.~~

Chem ~~318~~ 319

Chem. ~~gen~~ 319.

Weber.

R

Physische Chemie.

Von

Joseph Weber,

Professor der Physik und Mathematik
an der
Universität zu Dilingen.

Zweite, mit Rücksicht auf die Entdeckungen des Lavoisiers ꝛc. ganz neu bearbeitete Auflage.

Mit einer Kupfertafel.

Landshut,
im Verlage bei Anton Weber,
1798.

Nro. 1635.

Physische Chemie ꝛc.

Imprimatur.

München im churfürstl. Censur = Collegio. Den 28ten Merz 1798.

Reichsfreyherr von Schneider
auf Regelsfürst, Director.

von Bube, Secretär.

Registr. Fol. 193.

Datur facultas imprimendi. Augustae Vindel. die 28. Augusti 1797.

Jos. Steiner,
Librorum censor.

Der

churfürstlichen pfalzbaierischen

Akademie

der

Wissenschaften

in

München

als ein

Denkmal

seiner

tiefsten Verehrung und unbegrenzten

Hochachtung

gegen Sie

gewidmet

vom

Verfasser, einem Mitgliede

Hochderselben.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorlesungen aus der Naturlehre.

Von

Joseph Weber.

Dritte Abhandlung.

Die physische Chemie.

Zweite, mit Rücksicht auf die Entdeckungen des Lavoisiers rc. ganz neu bearbeitete Auflage.

Landshut,
im Verlage bei Anton Weber,
1798.

Vorrede.

Daß die Chemie eine der vornehmsten Erkenntnißquellen aller Theile der Naturwissenschaft, und insbesondere der eigentlichen Physik sei, ist bei Kennern allerdings entschieden.

Mit den Fortschritten der Chemie müßen daher auch die Erkenntnisse der Natur fortschreiten, und wie sich jene vervollkommnet und erweitert, so müßen diese tiefer, gewisser und weitumfassender werden.

Man kann daher den Schülern und Liebhabern der Naturlehre nicht wohl einen bessern Dienst thun, als wenn man sie mit den Entdeckungen und Lehren der Chemisten

misten bekannt machet, und ihnen in denselben gründlichen Unterricht ertheilet.

Die Entdeckungen und Lehren der Chemisten sind aber gerade izt so bedeutend und wichtig wie vorher noch nie. Das Stahlische Phlogiston, welches nach den Vorstellungen der größten Naturkündiger bei den meisten Naturerscheinungen im Spiele war, diente lange als eine Hypothese, Naturereignisse zu erklären, die beim vorigen Grade physikalischer Erkenntnisse ohne dasselbe unerklärbar gewesen: dasselbe galt daher als eine Nothmünze, welche die Dürftigkeit prägte; mit der man aber im Reiche natürlicher Erkennntnisse immer guten Verkehr trieb, bis Lavoisier auftratt, und mit seinen Entdeckungen dieselbe entbehrlich machte. Die neuen Entdeckungen sind aber noch in andern Hinsichten wichtig und weiteingreifend; sie leiten zu ganz neuen Begriffen von den Arbeiten der Natur; gründen eine neue Sprache in allen Theilen der Naturwissenschaft, und nöthigen die Natur-

for-

forscher noch sonst die beträchtlichsten Aenderungen in ihren Theorien zu machen.

Es wurden zwar anfangs die neuen Erfahrungen sowohl als die darauf erbauten Lehren gar sehr in Anspruch genommen, und manchmal wohl gar mit Heftigkeit angegriffen. Doch kämpfte man nach und nach kälter; die Prüfung geschah ruhiger; und endlich giengen die Lavoisierischen Erfahrungen siegreich hervor.

Ich verwechsle die Theorien mit den Thatsachen nicht; jene bleiben immer menschliche Gebäude, und die menschlichen Gebäude stehen unter dem Gesetze der Zermalmung. Es mag wohl sein, daß die neue Theorie, die allerdings Lücken hat, auch wieder vergehe, und zu ihren ältern Schwestern in die Vergessenheit zurückkehre; aber vergeht diese, so bleiben die Erfahrungen; und das neue System wird dennoch den Ruhm haben, daß es die Stufe gewesen zum Weiter- und Bessersehen im Gebiete der Natur.

Diese Umstände machten mir es zum Vergnügen, Hand an die zweite Auflage

mei-

meiner physischen Chemie zu legen; denn dabei erboth sich mir Gelegenheit, eine Revision über verschiedene Theile meiner physischen Schriften anzustellen, und zugleich meine Schüler in dem zu unterweisen, was eben itzt in der Naturwissenschaft das Lehrreichste und Allerwichtigste ist.

Der geübte Leser hat demnach von mir eben keine neue Entdeckungen zu erwarten: ich suchte blos das schon Entdeckte nach meiner Art zu bearbeiten, und dasselbe den weniger Geübten so nahe zu bringen, daß es ihnen recht leicht wird, sich von den neuen Fortschritten und Lehren der Chemie in ihrer Anwendung auf die Physik eine deutliche, bestimmte und zusammenhängende Erkenntniß zu verschaffen. Es wäre schon eine grosse Belohnung meiner Mühung, wenn ich diesen Zweck nur einigermaßen erreichen sollte!

Dilingen den 19ten Mai 1798.

Prof. Weber.

Register.

Die Ziffer zeigen die Nummer oder den §. an.

A.

Abdampfung, Begriff davon 67; ihre Erklärung 70.
Absieden, was? 62. 3.
Abziehen, sein Begriff 71. 5.
Adepten, welche? 187.
Aepfelsäure 173. 4.
Alaunerde, reine gemischte 29
Alcaligène, wo seine vermuthliche Heimath 183. d.
Alchimie, was 186; ihr Ursprung 187; ob ihr Endzweck erreichbar? 191; eine Quelle mancher Erfindungen 196.
Alchimisten, ihre Weise zu operiren, 188 — 189; ihre Betrüge und Ränke 193 — 195.
Alcohol vini 71. 5 — 145. *
Alkali s. Laugensalz.
Alkohol, s. alcohol vini.
Amalgamation 62. 2.
Ambra 42.
Ameisensäure 179. 4.
Ammoniak 34. c.; seine Bestandtheile 158. ** — 183.
Analysis. 9.

Anneigungsmittel 58. ***
Aphronitrum 24. b.
Apparat pnevmatischer 15 — Quecksilberapparat 15.
Arsenikmetall 37. 1. kann oxygenirt werden 103. IV.
Arseniksäure 170. 8.
Arseniksaures 170. 7.
Asandharz 46. 11.
Athmen s. Respiration.
Aufbrausen 60.
Aufgießung 62. 3.
Aufguß 62. 3.
Auflösung chemische 54; Erscheinungen dabei 54. III; Grund davon 56; natürliche, künstliche; auf nassem und trockenem Wege 58; metallische, salzige 120.
Auflösung und Zerstörung, ein Kreislauf in der Natur 159.
Auflösungsmittel 13; seine Wirkungen 57.
Auslaugung 62.
Ausziehung 61.
Azote s. Stickstoff.

B.

Bad, Sand = Wasser = Bad. 15. **
Bäumchen chemische 120.
Balsam, seine Eigenschaften 46. a.
Basis, der Säuren 22. A.
Benzoesäure 173. 5.
Bergöl 41.
Bergtheer 41.
Berlinerblausäure 179. 6.
Bernstein 42.
Bernsteinsäure 173. 1.

Beschlag der Gefäße 15 **
Bestandtheile 8; entfernte, nächste 9; unzerlegbare 9; unzerlegte 9.
Bier, braunes, weißes 149. *; des guten Kennzeichen 149. **; gewürzhaftes 149. ***; Bereitung, Brauung desselben 148.
Bittererde 31; reine gemischte 31.
Blasenstein s. Harn.
Blasensteinsäure 179. 3.
Blasbalg; seine Wirkung auf das Feuer 100. VII.
Blei 37; seine Veränderungen 107.
Bleikalch, seine giftige Eigenschaft 37. 14.
Bleichen durch die Salzsäure 91. *
Blut, seine Bestandtheile 50.
Blutkuchen 50.
Blutwasser 50.
Boraxsäure 171. 3.
Borsten, der Schweine ꝛc. 51.
Brantwein 150; welche Stoffe denselben geben 150.
Braunstein s. Magnesium.
Brennbare Luft s. Wasserstoffluft.
Brinnen; Bedingungen dabei 100. IV.
Brodgährung 154; Erklärung der Erscheinungen dabei 154. *
Bücherkenntniß von der Chemie 15. *****
Butter s. Milch.

C.

Calorimeter 100.
Carbonate 39.
Chemie 1; ihre Anwendung 2; der physischen Chemie Geschichte 4; ihr Nutzen 5: ihre Anordnung 6; ihre Hauptarbeiten 8.

•∽——⌒——∾•

Chemisten, welche Verdienste um die Physik haben 4.
Chimie s. Chemie.
Cohobiren 71. 5.
Combustionsmaschine 125. ***
Crystallisation 116; Erscheinungen dabei 118; Erklärung derselben 119.
Crystallisationswasser 107. 3.

D.

Decombustion s. Wiederherstellung der Metalle.
Deliquescentia 59. VIII. 5.
Dephlegmiren 71. 5.
Dephlogistische Luft s. Sauerstoffluft.
Desoxidation s. Widerherstellung der Metalle.
Destillation 71.
Diamant, ein verbrennlicher Körper 39.
Digestion 62. 4.
Dissolutio 9.

E.

Edelsteine 28. 4. künstliche 138.
Einbeizung 62. 5.
Eisen 37; sein Verbrennen 98.
Eiweißstoff 51.
Elektricität verkalcht die Metalle 104. ***
Element chemisches s. Grundstoff.
Email s. Schmelz.
Emulsio 46. 11.
Entsäurung s. Wiederherstellung der Metalle.
Erden, die 26; sieben reine 27.
Erdkohlen 42.
Erweichung 62. 5.
Essig 153; verfälschter 153. *

Essig=

Essigferment 153. **
Essiggährung 151; Erklärung derselben 153.
Essigsaures 177.
Eudiometer, Anlage dazu im Verbrennen des Phosphors 85; in der Mischung reiner und Salpeterluft 86.
Exhalation 67. *
Extraction 61.

F.

Fadenartiger Stoff 51.
Fällung 108; Arten davon 109; vollständige, unvollständige 109; Erscheinungen dabei und die Erklärung derselben 110; allgemeine Gesetze in ihr 110. 3.
Färbender Stoff 46. 14.
Fäulung (faule Gährung) 156; Erscheinungen bei Fäulung des Essigs 157. 1.; bei jener der weichen frischen Pflanzen 157. 2; bei jener eines Teiges 157. 3; bei Fäulniß der thierischen Stoffe 150; Gestank der Fäulung 158; Mittel gegen die Fäulniß 160.
Farben, färbende Stoffe 155. *
Faserartige Materie 57.
Faulmachende Gährungsmittel 158. ***
Federharz 46. 15.
Federn, der Vögel 52.
Fett von Thieren 50.
Fettsäure 179. 2.
Feuerphilosophen s. Adepten.
Fische, athmen mit dem Wasser Sauerstoffluft ein 183. **
Fixe Luft s. Kohlenstoffgas.
Flußspathsäure 171. 2.

Fritte s. Glasfritte.
Fürnisse s. Harz.

G.

Gährung 139; Arten derselben 140; Gährungsmittel 141.
Gagat 42.
Galläpfelsäure 173. 3.
Galle 50.
Gallerte, vegetabilische 46. 12; thierische 51.
Gas 77. **
Gas azote s. Stickstoffgas.
Gas carbonique s. Kohlenstoffgas.
Gas hydrogéne s. Wasserstoffgas.
Gas oxygéne s. Sauerstoffgas.
Gaze s. Gas.
Gegenwirkung 111. a.
Geigenharz, seine Bereitung 46. 9.
Geister s. Alkohol.
Getränke weinigte 147.
Gerbende Substanz 46. 16.
Gewächsalkali 23; wie es erhalten wird 24.
Gewächse 44; ihre Bestandtheile 44; chemische 120.
Gewichte chemische 15. *
Gewürzstoff 46. 7.
Gipsmarmor, wie zu bereiten? 106. **
Glas, seine Bereitung 134.
Glaseinsatz 134.
Glasfäden 136. 3.
Glasfritte 134.

Glas=

Glasphiole 136. 2.
Glastropfen 136. 1.
Gold 37. 18.; philosophisches 193.
Gradirung des Salzwassers 112.
Grundlage der Säuren s. Basis.
Grundstoff 9. philosophischer Begriff davon 163; empirischer Begriff desselben 164; welche Materien als solche anzusehen? 165.
Gummiharz, seine Eigenschaften 46. 11.

H.

Haare, der Thiere 52.
Häute 52.
Halbedelsteine 28. 3.
Halbsäure 22. A. 103. *
Halonitrum 24. b.
Harn 50.
Harz, Eigenschaften und Entstehung desselben 46. 9.
Hörner s. Knochen.
Holz 46. 17.
Hydrogéne 81.

J.

Incrustate, wie sie entstehen 113.
Incrustation 113.
Infusion 62. 3.
Judenbech 42.

K.

Käse s. Milch.
Kahuchu s. Federharz.

Kalch gebrannter, lebendiger; ungelöschter, gelöschter 105; Causticität desselben 106.
Kalchablöschen 106. **; Hitze dabei 106.
Kalchbrennen 106. **
Kalcherde 32; gemischte 32; 1. 2. ic.
Kalchrahm 106. *
Kalchsteine, welche gut? 106; wie ihre Güte zu prüfen? 106. ** wie zu brennen? 106 *; reducirte 105.
Kalchwasser und Erscheinungen dabei. 105. 6. — 106.*
Kampher 46. 8.
Kamphersäure 175.
Kaouthouc s. Federharz.
Kies s. Sulphurat.
Kieselerde 28; reine gemischte 28.
Klauen s. Knochen.
Kleber 46. 13.
Klebwerke 15. ***
Kobaltmetall 37.
Kochsalzsäure 171. s. Salzsäure.
Kohlen 39; von Pflanzen 98; von Thieren 184.
Kohlengas s. Kohlenstoffgas.
Kohlensäure 170. 5.
Kohlenstoff, verbrennlich 39; eine einfache Materie 182; sein Verhältniß zu andern Substanzen 182. a. b. ic.
Kohlenstoffgas (Kohlenstoffluft, kohlengesäuert Gas) 80. **; sein Entstehen und seine Eigenschaften 83; Erklärungen davon 98. *
Küchensalz 112.
Kühlofen; sein Gebrauch auf den Glashütten 134. 6.
Kupfer 37.
Kupferkalch, seine giftige Eigenschaften 37. 16.

L.

L.

Lackiren s. Harz.
Lauge s. Auslaugung.
Laugensalze 23; ätzende milde, feuerbeständige flüchtige, animalische, vegetabilische, mineralische 23; ihr vermuthliches Princip 183. d.
Lebensluft, ihre Basis ein Säure erzeugender Stoff 94. ** s. Sauerstoffgas.
Leim s. Kleber.
Licht kommt beim Brinnen der Körper größtentheils aus der atmosphärischen Luft 96; sein Einfluß auf Thiere, Pflanzen und Mineralien 166. i. k. &c.
Lichtmaterie, ein eigen Princip 166; derselben Verhältniß zu andern Körpern 166. a. b. c.
Lichtstoff, s. Lichtmaterie.
Löthigkeit des Salzwassers 112.
Luft atmosphärische wird zersetzt 74; ihre Grundtheile 76; Erklärung dieser Zersetzung 77. *
Luft brennbare, s. Wasserstoffgas — fixe s. Kohlengesäuert Gas — phlogistische s. Stickluft — dephlogistische s. Sauerstoffgas.
Luftförmigkeit woher? 77.
Luftgütemesser s. Eudiometer.
Luftsäure. s. Kohlensäure.

M.

Magnesium 37.
Malz s. Malzen.
Malzdarre 148.

Malzen 149.
Marmor künstlicher, s. Gibsmarmor.
Metalle, Begriff davon 35; verkalcht 35; bekannte Arten der Metalle 36; in chemischer Hinsicht sind fünf Ordnungen der Metalle 36; wir kennen itzt neunzehn Metalle 37. oxydirte und oxygenirte Metalle 103. II.
Metallkalch, ist ein oxidirter oder oxygenirter Körper 103. II.; Schicklichkeit oder Unschicklichkeit des Namens „Metallkalch" 103. *
Metallverkalchung 102; ist Oxydation oder Oxygenation 104. ***; durch Feuer 103; durch Säuren 107; durch den elektrischen Funken bewirkbar 104.
Meth, ein weinigt Getränk 147.
Milch 50; die specifische Schwere von verschiedenen Milchen 50.
Milchzucker 50.
Milchzuckersäure 179. I.
Mineralien, Begriff davon 17; brennliche 38.
Mineralreich; seine Producte 19.
Mineralalkali 23; wie es erhalten wird; 24.
Mischung chemische 10.
Mittel chemische 12; auflösende 13; niederschlagende 14; leidende 12.
Mittel gegen Fäulniß s. Fäulniß.
Mittelsalze 25 — 179. **
Mörtelbereitung 106. **
Moffete 76. *
Molken s. Milch.
Molybdänmetall 37; kann oxygenirt werden 103. IV.
Molybdänsäure 170. 10.

N.

Nägel s. Knochen.
Naphta 41.
Natürliche Körper 16. *
Natur, materiale 16.
Naturalien, wie sie die Chemisten eintheilen 18. *
Naturgeschichte 16.
Naturhistoriker 16.
Natursystem 18.
Neutralsalze 25.
Nickelmetall 37.
Niederschlag s. Fällung.
Niederschlagende Mittel 14.

O.

Oel, von den Pflanzen; ihr Entstehen 182. *; fixes, fettes, 46. 5. flüchtiges, ätherisches 46. 6. — von den Thieren s. Fett.
Operationen chemische; ihre Bedingungen 15. ****
Oxydation der Metalle 103.
Oxyden, Begriff davon 22.
Oxygenation 98. ** — 103. II.
Oxygéne 22 — 76 **; seine Realität 94. **; s. Sauerstoff.

P.

P.

Palingnesie 132.
Petrificate s. Versteinerung.
Pigment s. färbende Stoffe.
Pflanzen s. Gewächse.
Pflanzenkohle, ihr Entstehen 182. *
Pflanzenöle, ihr Entstehen 182. *
Pflanzenreich s. Gewächsreich.
Pflanzenschleim 46. 2.
Pflanzenstoffe, unmittelbare 44; ihre Grundtheile 47.
Phänix, der Fabel von ihm liegt was Reeles zu Grund 131. III.
Phlegma 71. 4.
Phlogistische Luft s. Stickgas.
Phlogiston 85. ** ein hypothetisch, entbehrlich Princip 93 — 133.
Phosphor 39; wo er sich findet 39; seine Verbrennung 94 ꝛc. sein Leuchten im Stickgas 100. ***; ist der Reduction fähig 128; ein einfacher Grundstoff 184; ein Bestandtheil der thierischen Körper, einiger Pflanzen und vieler Mineralien 184.
Phosphorate 39.
Phosphorsäure 176. 6.
Phosphorsaures 170. 7.
Photometer 125. ***
Platinum 37. 19; seine Dehnbarkeit 37.
Plumbago s. Carbonat.

Potasche 23; säuerlich, weinsteinsaure 174. 1: säuerlich, sauerkleegesäuerte 174. 3.
Potassinum, s. Potasche.
Präcipitans 109.
Präcipitation s. Fällung.

Q.

Quarzerde 28.
Quecksilber 37.
Quecksilbermohr 37. III.

R.

Rahm, der Milch 108.
Ranzigwerden der Oele 155.
Raupensäure 179. 5.
Rectificiren 71. 5.
Reduction s. Wiederherstellung.
Reductionsfähige Körper 131. II.
Reiche der Natur, drei 17.
Reißblei s. Carbonat.
Respiration, Data zu ihrer Erklärung 183. *
Retorte zur Bereitung der Lebensluft 88. *
Rindenstein 113.
Rückstand der Fäulniß vegetabilischer 157. *; thierischer Stoffe 158. *

S.

S.

Sättigungszustand 59; vollkommener 59. I.; unvollkommener 59. II.; Erklärungen darüber 59. III. ꝛc.
Säure 22. A.; übersaure 22; unsere Säuren sind alle Mischungen 22. A; allgemeine Classification derselben 20, 21 ꝛc. besondere Classication der Säuren 170.
Säurung der Metalle s. Verkalchung.
Salpeter; sein vorzüglicher Bestandtheil das Azot 86; zu seiner Entstehung helfen die thierischen Stoffe 183. *
Salpetersäure 170. 3.
Salpetersaures 170. 4.
Salpeterstoffluft; ihre specifische Schwere zur atmosphärischen Luft 89. 4; ihr Entstehen 86; erklärt 89. 4.; wird zersetzt durch reine Luft 86. *
Salpetersaures Gas s. Salpeterstoffluft.
Salz; allgemeinster Begriff 23; feste Salze, flüßige, luftförmige 20; feuerbeständige, flüchtige 20; mineralische, vegetabilische, animalische 20; saure 22; alkalische 23; gemischte 25; dieser ihr Entstehen 25 — 179 **; dieser ihre Benennung 25 — 179 **; ihre Classification 180; wesentliche 46 4; schwefelgesäuerte 180. 1; schwefelsaure 180. 2.; salpetergesäurte 180. 3; salpetersaure 180, 4; kohlengesäurte 180. 6.; phosphorsaure 180. 6; phosphorgesäurte 180. 7; arsenikgesäurte 180. 8.; arsenikfaure 180. 9; wolframgesäurte 180. 10; molybdängesäurte 180. 11; kochsalzgesäurte 180. 12; übersaure kochsalzgesäurte 180. 13; flußspathgesäurte

te

te 180. 14; borargesäurte 180. 15; bernsteingesäurte 180. 16; zitronengesäuerte 180. 18; apfelgesäurte 180. 19; benzoegesäurte 180. 20; weinsteingesäurte 180. 21; sauerkleegesäurte 180. 22; kamphergesäurte 180. 23; brenzlich-schleimsaure 180. 24; brenzlichholzsäure 180. 25; brenzlichweinsteinsaure 180. 26; essiggesäurte 180. 27; essigsaure 180. 28; milchzuckergesäurte 180. 30; blasensteingesäurte 180. 31; ameisengesäurte 180. 32; raupengesäurte 180. 33.; blaugesäurte 180. 34.

Salzauflösungen 120.

Salzsäure 171. 1; dephlogistisirte 90; Gewinnung derselben 91; ihre Wirkung auf die Pflanzenstoffe 91.

Salzsieden 112.

Salzsoolen; sudtmäßige 112; Gradirung derselben

Sauergas s. Sauerstoffgas.

Sauerkleesäure 174. 4.

Sauermachendes Princip 98. **

Sauerstoff 76. **; ein einfacher Stoff 165; dessen Realität 94 — 133; sein grosser Einfluß auf alle natürliche Körper 168 ꝛc.; seine Wirkung beim Verbrennen der Körper 93 ꝛc. bei der Verkalchung 101 ꝛc. beim Athmen der Thiere 193. **; ist ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft 77. ***; Grund aller Säuren 22 — 98. ** — 168.

Sauerstoffgas (Sauerstoffluft) 77. **; seine Bereitung 88 **; sein Entstehen erklärt 89. 5; seine Wirkung beim Athmen 183; bei kranken 183. **

Sauer-

Sauerwerdende Substanz 98. **
Saures 22.
Sauerteig, seine Wirkung 154.
Schaalwerden 150. *
Scheidung 9.
Schimmeln, ob es Wirkung der Vegetation sei? 157.
Schlacke, von Glas 134.
Schleimsaures brenzliches 176. 2.
Schmalz s. Fett.
Schmeer s. Fett.
Schmelz 134. 3.
Schuppen, der Fische 52.
Schwefel 39; seine Verbrennung 97; wird reducirt 129; ein einfacher Stoff 165; seine Verwandtschaft zu andern Stoffen 185.
Schwefelerze s. Schwefelkiese.
Schwefelleber s. Sulphurate.
Schwefelkiese 39. 3. — 185.
Schwefelsäure 170. 4; ihr Entstehen 97 — 185.
Schwefelsaures 170. 2.
Schwererde 30; reine 30; gemischte 30.
Sigellack s. Harz.
Silber 37. 17.
Soda 23.
Sonnenlicht, sein Einfluß auf die Gewächse 18. 1. h. u. 182. *
Speichel 50.
Spießglanzmetall 37; kann oxygenirt werden 103. IV.
Spiritus rector 46. 7.
Stärke 46. 12.

Satlaktiten s. Rindenstein.
Stein der Weisen 187.
Steinkohlen 42.
Steinöl 41.
Stickgas 77 **; seine Bereitung 85; entsteht in irdenen Röhren, durch welche Wasserdämpfe gehen 85. **; sein Entstehen erklärt 89. 3.
Stickstoff, ein vorzüglicher Bestandtheil der thierischen Körper 53 — 183; warum? 183. *; ein einfacher Stoff 165: sein Verhältniß zu andern Substanzen 183. a. ꝛc.
Stoffe, einfache und unzerlegte s. Grundstoff.
Sublimable Körper 64. 4.
Sublimat 64. 2.
Sublimation 64.
Sulz s. thierische Gallerte.

T.

Talg s. Fett.
Terpentin, seine Bereitung 46. 9.
Theile, gleichartige, ungleichartige 8.
Theilung chemische, mechanische 10.
Thiere, Eintheilung derselben in Classen 48; Bestandtheile der thierischen Körper 49.
Thierische Stoffe, worinn verschieden von den Gewächsstoffen 53.
Thierisch = vegetabilische Stoffe 46. 18.
Thierkörper 17.
Thonerde, ihre Verschiedenheit 29.

Thrä=

Thränenwasser 50.
Titanium, das 37. 10.
Torf 42.
Tungsteinmetall 37. 2.

V.

Uebertreiben s. Destillation.
Vegetabilien s. Gewächse.
Vegetation, was sie wirket auf das Wasser 181. h.
Verbrennliche Körper 38; Arten davon 38; einfache 39; zusammengesetzte 40; Bedingungen, worunter ein Körper aufhört und wieder anfängt verbrennlich zu sein 108. III.
Verbrennliche Pflanzentheile, ihr Entstehen 182.
Verbrennung, Bedingungen 100. IV. V.; Einfluß der Luft darauf 93; des Phosphors Verbrennen und Erfolge dabei 94. ꝛc.; des Schwefels und Erfolge dabei 97; der Kohle und Erfolge dabei 98; des Eisens 99; Aenderungen, die beim Verbrennen die Luft und der brinnende Körper erleidet 99 *; allgemeine Resultate der Verbrennung 100.
Vererden, das Ende der Fäulniß 159.
Verglasung 134.
Verkalchung 101; der Metalle durch Feuer und Säuren 102; ist eine Säurung 103. 104. *; Erklärung der Erscheinungen 104; Verkalchung der Steine 105; was sie ist? 105. I.; Erklärung der Erscheinungen 106.
Verquickung 62. 2.
Versteinerung 114.

Ver-

Verwandtschaft 58. *; einfache, doppelte 58. **; ändert sich mit der Temperatur 57. VI.
Verwandtschaftstabellen, ihre Mängel 59. *
Universale, das grosse der Alchimisten 188.
Universalmedizin s. Stein der Weisen.
Uranium 37.

W.

Wage chemische, die sehr vollkommen 15.
Wärme, thierische, woher? 183. **
Wärmematerie, ein einfacher eigener Stoff 167; ihre Wirkung 54. 2 — 57. VI. — 70; ihr Einfluß auf alle Körper 167. a. b. ꝛc.; ihre verschiedene Zustände 89. * — 167.
Wahlanziehung 58. *
Wallrath s. Galle.
Wasser, ist geschmolzen Eis oder Schnee 58; seine Zusammensetzung 79 — 123 ꝛc. wie sie die Kunst 79 und die Natur bewirkt 181. h; seine Zerlegung 80 — 81. III.; durch welche Kräfte sie zustand kommt 125. *** — 181. b.; seine Bestandtheile 125. 1.; mineralisches Wasser 43.
Wasserblei 37.
Wasserstoff 39 — 81. *; seine Realität 133; eine einfache Materie 181.
Wasserstoffgas; seine Bereitung 84; sein Entstehen wird erklärt 89. 2; brinnt unter gewissen Bedingungen 100. V.; seine Hitze beim Brinnen 100. **; seine fremde Beimischungen 181. d.
Wein 144; schäumender 146. 2.; alter Wein, seine Vorzüglichkeit 146. 4; süßer 146. 5; saurer 146. 5; Tockaier 146. 5; Mallaga 146. 5; Strohwein 146.

Sect 146. 5; woher der Unterschied der Weine 146.
Weingährung 142; Erscheinungen dabei 143; allgemeiner Grund der Weingährung 144; Erklärung der besondern Phänomene 145 — 146.
Weingeist 145. *
Weinhefen 146. **
Weinstein 146 **.
Weinsteinsäure 174. 2.
Weinsteinsaures brenzliches 176. 1.
Werkzeuge chemische 15.
Wiederherstellung 126; der Metalle 127; wie diese bewirkt wird 127. I.; des Phosphors 128; des Schwefels 129; des Kalchsteins 129. *; des Quecksilbers 129. *; in brennbarer Luft 130; eigentlicher Begriff der Wiederherstellung 131. I.
Windzug, woher seine Wirkung auf das Feuer. 100. VII.

Z.

Zellengewebe 52.
Zersetzung 9.
Zerstörung 9; wohin die Natur damit zielet? 161.
Zinn 37.
Zink 37.
Zirkonerde 33.
Zucker, seine Bestandtheile 46; wo und wie er erhalten wird? 46.
Zusammengesetztes, einfach, doppelt ꝛc. 10.
Zusammenhäufung 10.
Zusammensetzung 10.
Zustände, welche die Körper eingehen können 92.

Physische Chemie.

Einleitung.

1.

Die Chemie ist eine Wissenschaft, die Körper in ihre Bestandtheile zu zerlegen, und aus diesen wieder neue Zusammensetzungen zu bewirken, um die Bestandtheile der Körper nach ihrer Natur, Anzahl und Mischung kennen zu lernen, und davon nützliche Anwendungen zu machen.

* Scheidekunst, spagirische, hermetische Kunst, Pyrotechnie ꝛc. sind Synonimen der Chemie oder Chimie, welcher Name ungewissen Ursprungs ist.

2.

Da die Chemie und ihre Grundsätze auf mancherlei Wissenschaften und Künste anwendbar sind, so erhielt die Chemie von ihrer wirklichen Anwendung her verschiedene Beinamen: so heißt die Eine Chemie physische, medicinische, physiologische, pathologische, pharmazevtische, technische, ökonomische — Salz- Stein- Glas- Chemie u. s. w.

3.

Wir behandeln die Chemie physisch, das heißt: wir setzen die chemischen Arbeiten grossentheils voraus, und bemühen uns, die hinlänglichen Gründe derselben zu erforschen, und davon die Anwendung auf Erklärungen der Naturerscheinungen zu machen.

4.

Die Chemie wurde erst in neuern Zeiten aus diesem Gesichtspunkte bearbeitet. Robert Boile und Joachim Becher legten den Grund hiezu. Jakob Barner war der erste (1689), welcher die chemischen Operationen zu erklären versucht hat. Ihm folgten Joh. Kunkler und Ernst Stahl. Joh. Freind nahm zuerst anziehende Kräfte in der Chemie an (1704): und so erhielt die physische Chemie immer Erweiterung und Vervollkommnung, besonders nachdem Adet,

Beau-

Beaume, Bergmann, Berthollet, Boerhave, Bewley, Cavendisch, Crell, Girtanner, Göttling, Fourcroy, Gren, Guyton (de Morveaux), von Hauch, Kirwan, Klaproth, Lavoisier, Lehmann, Macquer, Marggraf, van Marum, Monge, Pelletier, Pott, Priestley, Scherer, Seguin, Spielmann, Vauquelin, Weigel, Wiegleb, Westrum... und noch gar viele andere berühmte Männer daran Hand angelegt hatten.

5.

Daß die Chemie in Hinsicht auf die Naturlehre vom größten und ausgebreitetsten Nutzen, ja wohl gar der Grund und Boden sei, worinn ihre vornehmsten Theile wurzeln, und mit Gedeihen fortkommen können, erhellet schon daraus, daß sie nicht bei der Oberfläche der Körper, die gewöhnlich unter die Sinne fällt, stehen bleibt, sondern die körperlichen Massen auseinander legt, ihre Bestandtheile hervorsucht, und so zu sagen das Innere der Körper an das Licht bringt: mithin die Körperwelt unter neuen Gesichtspunkten, und in den manchfaltigsten Verhältnissen darstellt, und dem Naturforscher die möglichst vielen Facta zu seinen Schlüßen liefert.

6.

Die Chemisten ordnen die Materialien ihrer wissenschaftlichen Anleitungen sehr verschieden: ich lege die mancherlei chemischen Arbeiten in Hinsicht

auf Auflösung
und Zusammensetzung
sowohl fester
als flüßiger Körper

zum Grunde, und classificire darnach die Gegenstände der physischen Chemie.

7.

Es setzen die chemischen Arbeiten immer einige Begriffe von chemischen Mitteln u. d. gl., und da entweder mineralische oder vegetabilische oder thierische Körper behandelt werden, auch einige Kenntnisse von Naturalien voraus, daher ordne ich den ganzen Inhalt der physischen Chemie, wie folgt.

I. Abschnitt. Vorbegriffe.

II. Abschnitt. Von den Naturalien.

III. Abschnitt. Operationen, wobei der Zusammenhang der Körper vermindert, oder aufgehoben wird. Hieher zähle ich:

a. die chemische Auflösung überhaupt;

b. die besondern chemischen Auflösungen, als da sind die Extraction, die Sublimation, die Abdampfung, die Destillation;

c. die chemische Zersetzung der atmosphärischen Luft, und des Wassers;

d. Weitere Zersetzungen, wobei luftförmige Substanzen erzeugt werden;

e. die Verbrennung;

f. die Verkalchung 1. der Metalle. 2. der Steine.

IV. Abschnitt. Operationen, wobei der Zusammenhang der aufgelösten Körper hergestellt oder verstärkt wird. Hieher rechne ich:

a. die Fällung;

b. die Crystallisation;

c. die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft;

d. die Zusammensetzung des Wassers;

e. die Wiederherstellung der Metalle, und anderer Stoffe;

f. die Verglasung.

V. Abschnitt. Operationen, wobei unter einer innerlichen Bewegung

Zerlegung

und Zusammensetzung

eintreten, und aus Zerstörung einer Körpermasse neue Stoffe hervorgehen. Hieher gehören:

a. die Gährung überhaupt;

b. die weinigte,

c. die saure,

d. die faule Gährung.

VI. Abschnitt. Resultate der chemischen Operationen in Hinsicht auf die Grundstoffe der Körper, oder der sogenannten chemischen Elemente, auf ihre Mischungen und Verhältnisse.

Anhang. Vom Versuche Gold zu machen, oder vom Versuche den Stein der Weisen zu finden.

I. Abschnitt.

Vorbegriffe.

8.

Die Hauptarbeiten der Chemie sind das Zertheilen und die Zusammensetzung. Die Theile der Körper sind vornehmlich zweierlei Art, gleichartige, partes similares, und ungleichartige, partes dissimilares. Gleichartige Theile sind solche, die nur der Größe, nicht den Eigenschaften nach vom Ganzen verschieden sind, die aber in ihrer Verbindung das Ganze ausmachen. Wird z. B. Arseniksäure in sehr feines Pulver zerrieben, so sind die zärtesten Stäubchen noch Arsenik wie ehevor, sind vom Ganzen nur der Größe nach verschieden. Zerlegt man aber die Arseniksäure in Arsenikmetall und Sauerstoff, woraus er besteht, so erhält man ungleichartige Theile, die auch Bestandtheile partes constitutiuae, heißen, und ihrer Natur

nach

nach sowohl voneinander, als vom Ganzen verschieden sind; doch aber in ihrer Mischung das Ganze ausmachen.

9.

Die Theilung der Körper in gleichartige Theile nennet man die **Zertheilung** oder die **Trennung**, diuisio, solutio; die Theilung aber der Körper in ungleichartige Theile heißt man **Zerlegung**, **Zersetzung**, **Scheidung**, analysis, dissolutio; eine solche Theilung ist immer mit Zerstörung des Körpers, der zertheilt wird, verbunden, welche bei der Theilung eines Körpers in gleichartige Theile nie erfolget.

Die durch Zerlegung der Körper erhaltene Bestandtheile sind gemeiniglich noch ferner in ungleichartige Stoffe zerlegbar: in diesem Falle nennt man die Bestandtheile, welche noch aus andern ungleichartigen bestehen, die **nächsten Bestandtheile**, partes constitutiuae proximae, und ihre weitere ungleichartige Bestandtheile, partes constitutiuae remotae, **entfernte Bestandtheile**.

Theile, welche aller Wahrscheinlichkeit nach (für uns) unzerlegbar sind, werden **einfache Stoffe** oder **Grundstoffe** der Körper genannt; Stoffe aber, die zwar die Kunst auch nicht zerlegen kann, von denen man aber die Vermu-

thung

thung hat, daß sie noch werden zerlegt werden, heißt man unzerlegte.

10.

Die **Verbindung** der gleichartigen Theile in ein Ganzes heißt **Zusammenfügung, Zusammenhäufung**, adgregatio; die Verbindung ungleichartiger Theile in ein Ganzes **Mischung, Zusammensetzung**, compositio, synthesis. Je nachdem zusammengesetzte Körper aus einfachen, oder wieder aus zusammengesetzten Theilen bestehen, werden sie **einfach = doppelt = dreifach** rc. **zusammengesetzte** genennt.

11.

Geschieht die Theilung oder Verbindung der Körper durch **Mittel von Außen** z. B. durch Zerstossen, Zerschneiden rc., durch Leimen, Kütten rc., so heißt die Theilung oder Verbindung **mechanisch**; erfolgt die Theilung oder Verbindung durch **innerliche Kräfte**, welche die Stoffe aufeinander haben, so nennt man sie **chemisch**.

12.

Die **Mittel**, derer sich die Chemie bedient, um ihre Auflösungen oder Zersetzungen, und ihre Zusammenfügungen oder Mischungen hervorzubringen, sind

auflösende, menstrua media,

niederschlagende, praecipitantia,

und

und gewisse Werkzeuge, die sich meistens leidend verhalten, oder dazu dienen, daß aus den chemischen Arbeiten sichere Resultate zur Erkenntniß der Natur gezogen werden können.

Die Anwendung solcher Mittel wird dann genennt eine chemische Operation, oder ein chemischer Prozeß, processus chemicus.

13.

Auflösungsmittel sind flüßige Körper, und zwar solche, welche eine Trennung der Stoffe in ihre feinsten Theilchen bewirken. Dergleichen sind vornehmlich

die Lichtmaterie,
die Wärme,
die elektrische Materie,
die Luft,
das Wasser,
die Säuren,
die Oele,
geschmolzener Schwefel,
das Quecksilber u. s. w.

14.

Niederschlagende Mittel sind alle diejenigen Stoffe, welche machen, daß die aufgelösten Theile wieder von dem Auflösungsmittel abgesondert werden. Solche sind

die

die alkalischen Salze,
die Kalcherden,
verschiedene Metalle,
die entzündlichen Geister u. s. w.

15.

Zu den Werkzeugen werden gerechnet

1. die chemischen Oefen... Capellöfen, Destilliröfen, Calciniröfen, Wind- und Schmelzöfen, Streichöfen ꝛc.

2. die chemischen Gefäße, Retorten, Kolben... Schröpfköpfe oder Helme, welche die Kolben bedecken, refrigeria; Vorlagen, excipula, welche die abgesonderten Stoffe aufnehmen ꝛc.

3. Mörser und Stößel, feine Siebchen, und allerlei Glas- Porzellan- und Erdgeschirre;

4. einen sogenannten pnevmatischen und Quecksilber-Apparat, um damit die luftförmigen Substanzen aufzusammeln, oder zu behandeln.

5. eine Combustionsmaschine, die taugt, gewisse Luftarten zu vermengen, und das Gemenge zu verbrennen.

6. gläserne Glocken von verschiedener Gestalt und Größe.

7. graduirte, mit Maaßstab versehene Glocken;

8. ein Gazometer zur Untersuchung der Gase.

9.

9. ein Thermometer;
10. ein Barometer;
11. ein Calorimeter;
12. ein Hygrometer;
13. ein Eudiometer;
14. eine Elektrisirmaschine;
15. eine Luftpumpe;
16. sehr richtige Waagen, u. s. w.

* Eine zweckmäßige Waage, dergleichen mit Vorzügen die Haussische von Darmstadt ist, ist ein unentbehrliches Mittel zu chemischen Versuchen: es muß nemlich das Gewicht der Körper, welche man behandelt, und der Producte daraus, genau bestimmt werden. Man wiegt in Pfund, Unzen, Drachmen, Skrupel, und Granen. Ein Pfund (℔) hält zwölf Unzen; eine Unze (℥) acht Drachmen; eine Drachme (ʒ) drei Scrupel; eine Scrupel (℈) zwanzig Gran. Um die Angaben brauchbarer zu machen, wird das Gewicht auf Decimaltheile des Pfundes reducirt: hiezu dienet vortrefflich die Tabelle, welche Lavoisier entworfen (Elements de chimie) — in der Uebersetzung." System der antiphlogistischen Chemie ꝛc. Von D. Sig. Fried. Hermbstädt. Berlin 1792. II. B.

** Wer=

** Werden die Operationen durch das Feuer gemacht, und geht das Feuer unmittelbar an die Gefäße, so sagt man von ihnen, daß sie das Feuer aushalten: bringt man zwischen die Gefäße eine Materie z. B. Sand, Aschen, Wasser rc. daß die Wirkung des Feuers gemäßigt werde, so braucht man den Ausdruck, daß sie im Baade sind, woher dann die üblichen Namen Wasserbaad, Sand=Aschenbaad u. s. w. Die gläsernen Gefäße, welche man dem offenen Feuer aussetzet, überzieht man mit einer Rinde Thon, die man in dünnen Schichten bis auf ein Drittel eines Zolls aufträgt, und Beschlag nennt, loricantur.

*** Um das Verfliegen der Dämpfe zu verhüten, bedient man sich gewisser Klebwerke oder Kütten, luta, die man in die Fugen der Gefäße wohl einstreicht, und die Bestreichung noch mit weichen Kalbs= oder Schweinsblasen verbindet ... Ein Pfund Wachs mit zwei Unzen Terpentin geschmolzen, giebt ein gut Lutum für Gefäße, welche dem Feuer nicht ausgesetzt werden: für Gefäße, die über Feuer kommen, taugt reine und trockene Thonerde, die man pulvert, durch ein Haarsieb schlägt,

und

und dann in einem Mörser mit Leinöl, das mit Bleiglötte gekocht worden, wohl abrührt.

**** Zu chemischen Operationen gehört grosse Genauigkeit, feste Geduld, vielmalige Wiederholung des nemlichen Versuches, und dann strenge Kritik der Resultate, um daraus richtige Schlüße ziehen zu können. Sieh Struve Bernisches Magazin der Natur rc. 1. B. 2. St — Wiegleb, Handbuch der allgemeinen Chemie. 1. Th. S. 341. — Göttling, Almanach für Scheidekünstler und Apotheker. 1785. S. 74 u. s. w.

***** Um sich eine reiche Kenntniß chemischer Schriften zu verschaffen, mag man die Verzeichnisse nachsehen, welche angeführt werden im Handbuche der Chemie von J. Chr. Wiegleb. Neue Aufl. Berlin 1786 II B im systemat. Handbuche der gesammten Chemie rc. von Fr. Alb. Carl Gren rc. I. Th. Halle 1787 — und zweite Auflage 1794. In der Einleitung zur allgem. Scheidekunst, von Chr. Ehrenf. Weigel rc. — im Versuche der chymischen Litteratur rc. von D. Ch. Fr. Ch. Fuchs rc.

II. Abschnitt.

Von den Naturalien.

16.

Die ganze grosse sichtbare Welt, und alles, was darinn lebt, und nicht lebt, ist das, was man nennet die **Natur** (materiale).

Die mancherlei und verschiedenen Substanzen in der Natur aufzählen, ihre auszeichnenden Merkmale angeben, beschreiben, und darnach dieselben ordnen, und in Classen bringen, ist die Verrichtung dessen, dem man den Namen giebt eines **Naturhistorikers.**

Naturhistorik, Naturgeschichte ist daher nichts anders, als die Beschreibung natürlicher Körper oder der Naturalien, und ihre Eintheilung nach eigenthümlichen Merkmalen in gewisse Classen.

* **Natürliche Körper oder Naturalien sind im Gegensatze der künstlichen diejenigen, welche durch die Kunst nicht allzusehr verändert worden sind.**

17.

17.

Man theilet mit **Linne** alle natürliche Körper nach ihren charakteristischen Merkmalen, die wir kennen, in drei Hauptclassen,

I. in solche, welche **nicht organisirt**, nicht mit Gefäßen und Röhren, worinn die Säfte ordentlich umlaufen, versehen sind — in **Mineralien** oder **Fossilien**;

II. in solche, welche **organisirt**, aber leblos sind — in **Pflanzen**, **Vegetabilien**,

III. in solche, welche **organisirt** und lebend sind — in **Thiere**.

Daher die Benennung der **drei Reiche der Natur**, das **Mineralreich**, das **Pflanzenreich**, und das **Thierreich**.

18.

Die Menge der Naturalien ist erstaunlich groß: deßhalb wird jedes Reich in neue **Classen**, diese in **Ordnungen**, diese in **Gattungen**, und diese ferner in **Arten** eingetheilt; und da die Eintheilung nach einer bestimmten Idee geschieht, das Ganze ein **Natursystem** genennt.

* Die **Eintheilung** der Naturalien in Classen, Ordnungen u. s. w. wird nicht von jedem Naturforscher auf die nemliche Weise angestellt; daher die **verschiedenen** Natursysteme.

systeme. In der Chemie wird nicht so fast auf äußerliche Kennzeichen der Naturalien als auf ihre Bestandtheile, und auf die Verhältnisse, welche sie untereinander haben, gesehen: es muß deßhalb hier die Abhandlung von den Naturalien in einer ganz andern Gestalt als in der eigentlichen Naturgeschichte erscheinen.

19.

I. Das Mineralreich.

Das Mineralreich begreift unter sich

1. die Salze,
2. erdigte Körper,
3. Metalle.
4. brennliche Fossilien, und
5. mineralische Wasser.

20.

1. Von Salzen.

Salze, salia, nennen wir jene Körper, welche unentzündlich und im Wasser auflöslich sind; und einen eigenen Reiz auf der Zunge erregen, den wir den Geschmack nennen.

Die Salze erscheinen entweder im festen oder flüßigen, oder im luftförmigen Zustande; es sind auch unter ihnen einige, die das Feuer mehr aushalten als andere: daher die Unter-

schiede zwischen festen, flüßigen und elastischen ... feuerbeständigen und flüchtigen Salzen.

Es werden in allen drei Reichen der Natur Salze entdeckt, daher sind auch folgende Ausdrücke üblich geworden, Mineralische, Pflanzen, und Thierische Salze.

21.

Die Salze, die man in der Natur entdecket, lassen sich ihren Eigenthümlichkeiten zufolge unter drei Hauptclassen bringen; diese machen aus

A. die sauren Salze, salia acida,
B. die Laugensalze, salia alcalia,
C. die Verbindungen aus jenen und diesen und den Erden, salia mixta, media, neutra.

* Diese Abtheilung soll die Untersuchung, ob das Laugensalz einfach sei? nicht gefährden: davon später.

22.

A. Die sauren Salze oder die Säuren erkennt man daran, daß sie sauer schmecken, verschiedene blaue Pflanzensäfte roth färben, und ein starkes Bestreben äußern, sich mit den Laugensalzen zu verbinden.

Alle Säuren, die wir kennen, sind **Mischungen** aus einem Stoffe, welcher der **Grund** der Acidität ist, und aus **verschiedenen** andern Materien, die die **Grundlagen** (radical) oder die **Bases** von jenem genennt werden. Eben der **Grundtheil**, von dem das Sauersein abhängt, wird als acidorum genitrix angesehen, und von den neuen franz. Chemisten oxygéne genennt vom οξυς die Säure und γεινομαι ich erzeuge. Das Wort Säure ist demnach der Name aller Säuren: die besondere Benennung wird von dem Körper genommen, der gesäuert ist, z B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure rc. wenn der Schwefel, der Phosphor, die Kohlen die Grundlagen der Säuren sind.

Die Körper, welche der Säurung fähig sind, können verschiedene **Mengen** vom Sauerstoff (Oxygen) enthalten, und daher viele unterscheidbare Zustände annehmen. 1. Hat ein Körper sehr wenig Sauerstoff, so, daß dieser nicht zureicht, jenem die saure Eigenschaft zu geben, so nennt man ihn einen Säuerling, Oxyden (nach Girtanner Halbsäure). 2. Enthält er mehr als im ersten Falle, so daß er hinreicht, um ihm die Acidität zu ertheilen, so heißt er ein Saures. 3. Hat er soviel Sauerstoff, daß er ganz damit gesättigt ist, so be-

kommt er den Namen einer Säure. 4. Besitzt er endlich noch einen Ueberschuß vom Sauerstoff über diejenige Menge, welche zur Sättigung nöthig ist, so wird er eine übersaure Säure (acide oxygéne) genennt.

* Die weitere Eintheilung der Säuren, welche weiter auslangt, als daß sie hier könnte von Anfängern verstanden werden, verschiebe ich auf den VI. Abschnitt „Resultate ꝛc."

23.

B. Die Laugensalze oder, von der Pflanze Kali her, Alkalien, verursachen auf der Zunge einen brennenden Geschmack; färben die blauen Pflanzensäfte grün, geben mit Fetten verbunden die Seifen, und vereinigen sich gerne mit wäßerigten Theilen.

Die Alkalien sind ihrer Natur nach ätzend, kaustisch oder fressend, d. i. mächtig angreifend und auflösend oder mild, d. i. nicht ätzend.

Das Laugensalz, welches von einem geringen Grade des Feuers weggetrieben wird, wird flüchtig genennt, und ist vornehmlich animalischer; das feuerbeständigere aber mineralischer oder vegetabilischer Herkunft.

Bisher kennt man drei Laugensalze

a. das

a. das Gewächsalkali, potassinum, Pot-asche;
b. das Mineralalkali, natrum (Soda);
c. das flüchtige Alkali, das Ammoniak, amoniacum.

24.

a. Das Gewächsalkali wird dadurch erhalten, daß man die Pflanzen verbrennt, und darauf Wasser gießt, wo dann das Wasser das Alkali einzieht, und abgegossen nach seiner Verdünstung dasselbe zurückläßt... Viele Pflanzen geben ungefähr den zwanzigsten Theil ihres Gewichtes Gewächsalkali.

b. Das Mineralalkali oder die Soda erhält man aus der Asche solcher Pflanzen, welche an dem Ufer des Meeres oder in der Nähe von Salzquellen wachsen; am häufigsten läßt es sich gewinnen aus der Soda, welche eine salzreiche Asche aus dem Sodasalzkraut, salsola soda, und dem stachlichten gemeinen Salzkraut, salsola kali, ist. Man trifft es auch manchmal an den Kalchwänden verwittert an, in welchem Zustande man es aphronitrum oder halonitrum nennet; reichlich sind damit versehen viele mineralische Wasser... Dieses Salz ist aus der Erde in die Pflanzen, aus welchen es gewon-

nen

nen wird, übergegangen: daher sein Ursprung immer mineralisch.

c. Das Amoniak ist in allen drei Reichen der Natur einheimisch, und durchaus von einerlei Beschaffenheit; am reichsten wird es aber aus den thierischen Stoffen, besonders aus Knochen, dem Hirschhorn, aus dem Urin, dem Blute ꝛc. gewonnen... Im Mineralreiche trifft man das Ammoniak in Kalchsteinen, Steinkohlen, Torf, und sehr vielen Erdarten an.. Unter den Gewächsen liefern solches vornehmlich der Senftsaamen, die Blüthen und Blätter vom Hollunder; die Blätter der Vogelkirschen ꝛc.

25.

C. Gemischte Salze. Die Säuren verbinden sich vornehmlich mit Alkalien und andern Stoffen. Solche Verbindungen heißt man zusammengesetzte Salze, Salze der zweiten Ordnung — Mittelsalze, Neutralsalze, und zwar vollkommene, wenn weder die Säure noch das Alkali vorschlägt, wo sie dann weder die blauen Pflanzensäfte ändern, noch mit Säuren oder Alkalien aufbrausen: unvollkommene Mittelsalze sind, in denen weder die Säure noch das Laugensalz das Uebergewicht hat.

Nicht nur die Natur, sondern auch die Kunst bereitet diese Salze.

Jedes

Jedes zusammengesetzte Salz muß, wie leicht zu erachten, einen zusammengesetzten Namen erhalten, in welchem ein Theil die Säure, der andere das Alkali oder die Erden ausdrückt; die deutsche Benennung nimmt den Namen des Stoffes, der angesäuert wird (der Grundlage, Basis) als Substantiv, und fügt ein Adjectiv bei, das von der Säure genommen ist, z. B. phosphorgesäuerte Kalcherde ꝛc. ... Doch davon, so wie von den mannichfaltigen Verbindungen nachher im angezeigten VI. Abschnitt.

26.

2. Von den Erden.

Die Erde ist ein trockener unschmackhafter feuerbeständiger Körper.

* Die Erden und Steine werden hier für einerlei Körper gehalten, weil sie blos an dem Zusammenhange, Festigkeit und Härte sich voneinander unterscheiden, und diese in Hinsicht auf die chemischen Eigenschaften keine Veränderung machen.

27.

Ich kenne sieben erdigte Substanzen, die unter die unzerlegte Stoffe gehören, und als

so

so viele reine Erden angesehen werden können; sie sind folgende:

1. die Kieselerde.
2. die Alaunerde.
3. die Schwererde.
4. die Bittererde.
5. die Kalcherde.
6. die Zirkonerde.
7. die Strontionerde.

28.

Die Kieselerde findet man ziemlich rein in dem Quarze, heißt daher auch Quarzerde; sie rizt die Metalle, und ist in den meisten Säuren unauflöslich; schmilzt mit Laugensalzen im starken Feuer zu Glas, und schlägt am Stahl Feuer. Die Kieselerde ist häufig in der Natur aber gemischt und sehr zusammengesezt: daher die grosse Verschiedenheit dieser Erde in Hinsicht auf Härte, Farbe, Durchsichtigkeit rc. Man kann folgende Arten unterscheiden.

1. Die **sehr vermischten** Kieselarten; der **Granit** (aus Feldspath, Glimmer und Quarz) eine der ältesten Felsarten; **Porphir, Pudingstein, Gneus** rc.

2. Die **weniger gemischten**, sind härter, durchsichtiger, und einer guten Politur fähiger als die vorigen — **Quarz, der gemeine Feuerstein** rc.

3. Die **Halbedelsteine**, also genannt, weil sie mehr Klarheit als die Quarze haben, und

wegen

wegen ihren schönen Farben vom höhern Werthe sind... Chalzedon (halbdurchsichtig grün) Cacholong genannt, wenn er milchweiß ist; Karniol oder Sarder (verschieden roth) Onix (weiß) Agath (verschieden gefärbt) Bergcrystall (dem Glase ähnlich) Granat (dunkelroth in's Violete) Lasurstein (himmelblau mit gelben Punkten) Chrisopras (apfelgrün) Berill (lichtgrün ins Weiße fallend.)

4. Die Edelsteine, haben ihre Vorzüge in der Reinigkeit, Farbe, Härte und ihrem stralenden Glanze, wornach auch ihr vorzüglich grosser Werth bestimmt wird. Edelsteine sind Ametist (violetblau von verschiedener Höhe) Chrisolith (gelblichgrün) Hiacinth (in das Honiggelbe fallend) Topas (von gelber Farbe) Smaragd (grasgrün) Saphir (hell - und dunkelblau, manchmal bleich) Rubin (roth); Diamant — der härteste und feurigste Stein. (Ludw. Rousseau's chem. mineral. Lehrstunden ꝛc. Ingolstadt. 1789.

29.

Alaunerde, hat ihren Namen vom Alaun, dessen Grundlage sie ausmacht; heißt auch Thonerde; sie ist sanft anzutasten, macht mit Wasser einen Teig, erhärtet im Feuer, verbindet sich mit den meisten Säuren — und ist vom grossen

Ge-

Gebrauche in den Künsten. Rein wird die Thonerde in der Natur nicht entdeckt, sondern immer vermischt mit Sand, Kalch = Eisenerde ꝛc. Die verschiedenen Thonerden, die daher entstehen, sind

1. die reine Thonerde gemischt mit **Kohlensäure** (Luftsäure).

2. die mit **Kieselerde** und mit mehr oder minder **Eisenerde** verbundene, welche wieder verschiedene Arten darbietet in Hinsicht auf ihre Zusammensetzung und Erweichlichkeit, als da sind

a. ganz feuerfeste Thone, welche sich ungebrannt kneten, und auf der Töpferscheibe drehen lassen; sobald sie aber in starkes Feuer kommen, sich so hart brennen, daß sie mit dem Stahle Funken schlagen; je weniger Eisen sie enthalten, desto reiner und feuerfester sind sie; die reinsten dieser Art sind **Porzellan = und Pfeifenthon**; auf diese folgen die **Faiencethone**, gemeiner **Töpferthon** (der schon mehr zusammengesetzt und eisenhaltig ist) **Ziegelthon** (enthält nebst Eisenerde, Sand, und etwas kalchigte Erde) der **Leimen** (die schlechteste Thonart) **Walkerthon**, **Bolus**, sonst auch **Siegelerde**;

b. **unerweichliche Thone**, sind so fest und hart, daß sie das Wasser nicht erweichet: hieher

gehö=

gehören das Steinmark, die sogenannten Wundererden, der Röthel 2c.

c. die thonigten Steine (die festesten Thonarten) dazu rechnet Wiegleb den gemeinen Dach = oder Tafelschiefer, den schwarzen Probirstein, Jaspis, die Opale, das Weltauge, Katzenauge, Feldspath, Labradorstein, Mondstein, Basalt, schwarzen Stangenschörl, Turmalin, den Traß, den Trapp, glimmerigte Wetzsteine, die Glimmerartigen, Katzensilber und Katzengold, russisches Frauenglas 2c.

d. Thonerde mit Kalcherde giebt Thon- oder Kalchmergel, je nachdem diese oder jene vorschlägt.

30.

Schwererde ist unter den Erden die schwerste; verbindet sich unter Aufbrausen mit Säuren, löset sich in 900 Theilen Wasser auf; und färbt die Veilchen grün. Man findet diese Erde in der Natur nie ganz rein, daher die Unterschiede derselben von den Beimischungen:

1. Schwererde mit Kohlensäure vermischt liefert die reine Schwererde; ist weiß und hat keinen Geschmack.

2. mit Vitriolsäure bringt sie hervor die mancherlei Schwerspatharten, als da sind, die lose Schwerspatherde, gemeinen dichten Schwerspath, blätterigten Schwerspath, Hahnenkämme, Stangenspath, Haardrusen ꝛc.

3. mit Kalcherde — und mit Kieselerde: die letzte Mischung giebt Cronstedts Leberstein.

31.

Die Bittererde ist sehr fein, sehr weiß, im Feuer unveränderlich, sanft anzugreifen, und ohne Geschmack; wird von 2000 Theilen Wasser aufgelöset, färbt die blauen Pflanzen schwach grün, und bildet mit den Säuren sehr leicht auflösliche Salze. Man findet sie in mehrern Steinarten vorzüglich im Serpentin, in den Talkarten, im Speckstein, woher diese Erde auch specksteinigte genennt wird; sie ist auch in verschiedenen Wassern enthalten, im natürlichen durch die Kohlensäure, im Meerwasser durch die Kochsalzsäure, im Sedlitzer durch die Schwefelsäure aufgelöst. Die Kunst gewinnt sie auf das Vortheilhafteste aus dem Bittersalze; sie ist vermischt

1. mit Kohlensäure; doch so rein nicht in der Natur.

2. mit Kieselerde: woher

der

der Meerschaum,
der Talk, } der weichern Arten:
die spanische Kreide

der Speckstein,
der Serpentinstein,
der Amianth, } härtere Arten;
der Strahlschörl,
der Lavetstein, Graubünten

32.

Die Kalcherde ist unter allen Erden am meisten alkalisch, und die einzige, die sich durch einen scharfen, brennenden, ätzenden, unangenehmen, urinösen Geschmack auszeichnet; sie färbt den Veilchensaft sehr stark grün; erhitzt sich sehr stark mit Wasser, und macht bei ihrem Ablöschen sehr viel Wärmematerie frei; sie löset sich in weniger als 700 Theilen Wasser auf, und zieht die Kohlensäure aus der Atmosphäre an... Man findet diese Erde überall in der Natur, in der Asche aller Pflanzen, in den Knochen warmblütiger Thiere, in den Gehäusen der Schaalthiere, in einigen Wassern, vornehmlich in gewissen Steinarten; aber selten rein und unvermischt; man unterscheidet daher die Kalcherde — gemischt

1. mit Kohlensäure; dahin gehören der gemeine Kalchstein, die Kreide, Mondmilch,

Kalch.

Kalchspath, Marmor u. s. w. — brausen alle mit Säuren.

2. mit Flußspathsäure, als da sind die verschiedenen Flußspatharten; brausen auch mit Säuren.

3. mit Schwefelsäure, unter diesen sind Gipsstein, mehligte Gipserde, gegraben Nichts, Gipsspath, Frauenglas, Alabaster rc. brausen mit Säuren nicht.

4. mit Thonerde — wovon entstehen die Thon- und Kalchmergel — wenn kein Theil der Mischung das Uebergewicht hat, reiner Mergel.

33.

Die Zirkonerde wird gewonnen aus dem Zirkon und dem ceylonischen Hyacinth. Morveau fand sie auch im französischen Hyacinth; sie löset sich leicht in den Säuren auf; aber mit Laugensalzen geht sie keine Verbindung ein. Auch diese Erde hat Klaproth am ersten entdeckt.

34.

Strontionerde (von Strontion, einem Orte in Schottland) ist giftig, hat aber übrigens viel Aehnlichkeit mit der Schwererde, so daß sie Anfangs mit dieser für einerlei gehalten wor-

worden. Pelletier und Fourcroy haben aber durch ihre neuesten Versuche nebst der Giftigkeit der Strontionerde noch andere viele Unterschiede entdecket (Gren's neues Journal 3 B. S. 477.)

35.

3. Von den Metallen.

Die Metalle grenzen an die Erden und Steine, und nehmen sich durch Schwere, Dehnbarkeit, Schmelzbarkeit und ihren eigenthümlichen Glanz von allen übrigen Mineralien sehr auffallend aus.

Man findet die Metalle unter der Erde entweder gediegen, d. i. ganz rein, obwohl selten; oder vererzt, d. i. vermischt mit andern Materien, als da sind der Schwefel, Schwefelsäure, Kochsalz, Phosphorsäure, Bergkörper ꝛc. Daher der Unterschied zwischen Metallen und Erzen oder Minern.

Die Metalle schmelzen im Feuer, und lassen sich darinn in einen zerreiblichen Körper verändern, in welchem Zustande man sie Kalche, oder nach der neuen Sprache oxidirte, d. i. gesäuerte Metalle nennet.

36.

Wir kennen itzt 19 besondere Arten von Metallen, derer Zahl sich wohl bei weitern Untersuchungen noch mehren kann.

Um diese verschiedene Metalle besser übersehen zu können, bringe ich sie mit Fourcroy (Chemische Philosophie übersetzt von D. Gehler Leipzig 1796) unter fünf Ordnungen.

Zur ersten gehören die spröden und vollkommen säuerbaren Metalle, solche sind das Arsenikmetall, Wolframmetall und Molybdänmetall.

Zur zweiten Ordnung werden gerechnet solche Metalle, die spröde aber nur einer unvollkommenen oder Halbsäurung fähig sind. Dahin kommen das Kobaltmetall, das Wismuth, das Nickelmetall, das Magnesium, Spiesglanzmetall, das Uranium und Titaniummetall.

Die dritte Ordnung begreift die halbdehnbaren und halbsäuerbaren Metalle, nemlich Zink und Quecksilber.

Die vierte Ordnung begreift die völlig dehnbaren und leicht säuerbaren, das Zinn, Blei, Eisen, und Kupfer.

Die fünfte Ordnuug endlich schließt in sich die völlig dehnbaren und schwersäuerbaren Metalle, als da sind, das Silber, das Gold und das Platinum.

Unserm Zwecke zufolge werden hier nur einige eigenthümliche Merkmale der angeführten Metalle angegeben, um sie bestimmt denken, und gehörig unterscheiden zu können.

'37.

I. 1. Das Arsenikmetall, erscheint in bläulich grauen Blättern glänzend und brüchig; brinnt mit blauer Farbe unter Knoblauchgeruch.

2. Das Wolframmetall, Tungsteinmetall ist weißgrau, körnicht, fast unschmelzbar, und beinahe unauflöslich in Säuren, läßt sich aber dennoch sehr leicht durch die Luft und durch die Wärme unvollkommen oder vollkommen säuern.

3. Das Mollybdänmetall, sonst Wasserblei (obwohl es weder Wasser noch Blei ist), erscheint als schwärzlicher Staub oder als Körner, welche glänzend, aneinander hängend, spröde und sehr schwerflüßig sind; es brennt sich zu eieiner weißen flüchtigen prismatischen und säuerbaren Halbsäure.

II. 4. Das Kobaltmetall, ist körnigt fein, blaß rosenfarb, brüchig und streng flüßig, zerreiblich, färbt das Glas im Flusse blau.

5. Das Wismuth erscheint in grossen gelblich weißen Blättern, ist brüchig, sehr leicht flüßig, cristallisirbar, und wird leicht in Halbsäure (in Kalch) verwandelt.

6. Das Nickelmetall, ist grau, körnigt, nicht sehr brüchig, und nicht sehr streng flüßig, giebt durch den Wärmestoff und die Luft einen grünen Kalch (eine grüne Halbsäure).

7. Das Magnesium, sonst Braunstein genannt (ist aber weder ein Stein noch braungefärbt), ist weißgrau, feinkörnigt, brüchig und sehr streng flüßig; verändert in der Luft schnell die Farbe, und verwandelt sich in wenig Tagen in ein schwarzes Pulver. Nur dann wenn es unter höchst rectificirten Weingeist (Alkohol) oder Oel untergetaucht ist, wird seine Verkalchung verhütet.

8. Das Spiesglanzmetall, Antimonium, ist von einem reinen Weiß in grossen Blättern, brüchig und schwerflüßig, giebt einen weißen Kalch, oder eine weiße Halbsäure, welche sublimirt in Crystalle anschießt, und fast wie eine Säure mit den Laugensalzen in Verbindung tritt.

9. Das **Uranium**, ein von **Klaproth** neu entdecktes Metall; es findet sich in der sächsischen Pechblende und seine specifische Schwere gleicht 6,440. Sein Kalch löset sich in der Schwefelsäure und Kochsalzsäure unvollständig, in der Salpetersäure vollständig auf. **Richter** stellte es in Metallgesta^l^t dar (Ueber die neuen Gegenstände der Chemie ꝛc.).

10. Das **Titanium** ist von unrein rother Farbe und crystallisirbar. **Klaproth** entdeckte es im sogenannten rothen Schörl; seine specifische Schwere ist = 3, 510; wird in Spanien, Ungarn, Gallizien ꝛc. gefunden; bei Passau entdeckte es P. **Hunger**.

III. 11. Das **Zink** erscheint blaulichweiß, in grossen Blättern, ist etwas spröde, läßt sich aber doch zu Blechen schlagen, schmilzt sehr leicht, und entzündet sich unter allen Metallen am leichtesten; dasselbe brinnt, wenn es zum Glühen kommt, mit einer schönen gelblich weißen Flamme.

12. Das **Quecksilber** ist bei einer Temperatur von 30 Graden des Reaum. Thermom. flüßig oder geschmolzen; wird bei niedriger Temperatur zu einem festen Körper; verwandelt sich durch die blosse Theilung in einen schwarzen Kalch (Halbsäure) der **Quecksilbermohr**, ethiops per se, genennt wird, und läßt sich

durch eben dieses Verfahren mit schmierigen und fetten Materien zusammenreiben und vermischen.

IV. 13. Das **Zinn** ist glänzend weiß, weich, leicht, läßt sich mit dem Nagel ritzen, ist sehr schmelzbar und sehr verbrennlich, giebt einen weißen Kalch, der dem Glase die Durchsichtigkeit benimmt, und es in **Email** verwandelt.

14. Das **Blei** ist blaulich, matt, schwer, weich und sehr leicht flüßig; giebt einen Kalch, der nach und nach verschiedene Farben annimmt; bei fortdaurender Hitze eine rothe Farbe erhält, und **Mennig** heißt.... Die feinsten Bleitheilchen bringen im thierischen Leibe die Wirkung des Giftes hervor, woher dann der Gebrauch der bleiernen Eß- und Trinkgeschirre gefährliche Zufälle für die Gesundheit bringen kann.

15. Das **Eisen** ist das zäheste unter allen Metallen, sehr schwer flüßig, sehr verbrennlich, wird vom Magnet vorzüglichst angezogen, läuft in der Luft rothbraun an, verbunden mit der Kohle wird es zu **Stahl**, und ist unter den Metallen das einzige, das sich in beiden organischen Naturreichen vorfindet.

16. Das **Kupfer** erscheint glänzend roth, ist sehr dehnbar, riecht, verbrinnt mit grüner Farbe, und bildet an der feuchten Luft eine grü-

ne Halbsäure (den Kupfer = Kalch, Grünspan), welche der Gesundheit gefährlich ist: Küchengeschirre aus Kupfer sind daher zu verzinnen, oder höchst reinlich zu halten, wenn sie die Speisen oder die Getränke nicht vergiften, und dem Menschenleben keinen Nachtheil bringen sollen.

V. 17. Das Silber ist weiß, rein und glänzend, ohne Geruch und ohne Geschmack, sehr dehnbar, läßt sich durch Wärmestoff und die Luft allein nicht in Kalch verwandeln; brinnt mit grünlicher Farbe durch den elektrischen Funken, wird von den Schwefeldämpfen schwarz, und bleibt in der Luft unveränderlich.

18. Das Gold ist von einem schönen glänzenden Gelb, sehr dehnbar, noch weniger als Silber verbrenn = und verkalchbar, wird aber doch durch den elektrischen Funken in einen schönen purpurfarbnen Kalch (Halbsäure) verwandelt; und D. Scherer sah Goldblättchen in der übersauren Salzluft mit schöner purpurfarbener Flamme brinnen (Gren's Neues Journ. S. 376.).

19. Das Platinum (Platina) ist das schwerste Metall, weißgrau, wenig glänzend, das strengflüßigste, am wenigsten verbrennliche und wenigst veränderliche Metall. Dasselbe wurde von den Spaniern in der peruanischen Provinz

vinz Quito in der Gegend des Flusses Pinto entdeckt, und in Europa durch **Wood** erst im Jahre 1741 bekannt gemacht. In Südamerika ist aufs Neue reiche Minern erfunden worden. Man konnte lange dieses Metall nicht hammern; man verfertigt aber bereits Geschirre und allerlei Gallanteriewaaren daraus; **Janetty** in Paris versteht die Kunst, das Platinum wie Gold zu behandeln. (**Girtanner**, in den Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie. Berlin 1792. S. 368.) **Graf von Sickingen** hat unter den Deutschen das Platinum dehnbar zu machen gelehrt. (Ueber die Platina. Mannheim 1792.)

38.

D. Von brennlichen Mineralien.

Verbrennliche Körper sind uns nach der Gemeinsprache diejenigen, welche sich schneller oder langsamer unter Wärme und Licht auflösen lassen. Es finden sich in allen **drei Naturreichen** solche Körper. Es wird hier aber insbesondere von **brennlichen Mineralien** geredet, und unter dem wichtigen Unterschiede

zwischen **einfachen**, oder **unzerlegten**,
und **mehr oder weniger zusammengesetzten** verbrennlichen Körpern

die bekannte Anzahl sowohl jener als dieser angegeben.

39.

39.

Einfache verbrennliche **Körper** sind diejenigen, welche sich bisher weder haben zerlegen, noch aus andern zusammensetzen lassen. Hieher gehören nebst den **Metallen** (37) der **Diamant**, der **Wasserstoff**, der **Schwefel**, der **Phosphor**, der **Kohlenstoff**.

1. Der **Diamant** findet sich in der Natur in Octädern, Dodecädern ꝛc. crystallisirt unter verschiedener Dichte und Farbe; er brinnt mit merklicher Flamme, und wird dadurch in Dämpfe verwandelt (**Lampadius**, Grens N. J. III. B. S. 88.)

2. Der **Wasserstoff** ist ein Bestandtheil des Wassers, wie nachher bewiesen wird, und bildet mit Wärme- und Lichtstoff die entzündliche Luft (das Wasserstoffgas); dieser Stoff löset Schwefel, Phosphor, Kohle ꝛc. auf, und zerlegt verschiedene metallische Kalche und viele Säuren; er giebt allen Stoffen, mit denen er zusammengesetzt ist, eine beträchtliche Kraft, die Lichtstralen zu brechen, woraus schon **Newton** die Vermuthung zog, daß das Wasser einen entzündlichen Stoff enthalte, so wie er aus der starken Stralenbrechung des Diamants ahnete, daß auch dieser Stein unter die verbrennlichen Körper gehöre.

3. Der Schwefel ist ein gelblicher, riechender, schmelzbarer Körper; er verbrinnt itzt langsam mit blauer Flamme, ein andersmal schnell mit weißer Flamme, wobei der Schwefel allemal gesäuert wird. In Verbindung mit Erden und Alkalien wird er auflöslich im Wasser, mit Metallen verbunden bringt er hervor die Schwefelerze oder Riese (sulfures, Sulphurate). Man findet ihn in Menge unter der Erde, theils allein, theils mit Metallen verbunden.

4. Der Phosphor ist ein weißer, durchsichtiger, crystallisirter blätteriger sehr leicht flüßiger Körper; er ist leicht verbrennlich, deßhalb wird er nie rein in der Natur gefunden. Sein Verbrennen geschieht bei einer Temperatur von 60 Gr. schnell mit lebhafter und glänzender Flamme, ohne daß sich ein merklicher Geruch darstellt: beim Verbrennen wird Phosphor allemal gesäuert. Man findet ihn nicht nur in den thierischen Stoffen, sondern auch in den Mineralien und darinn noch häufiger; solche Verbindungen heißen Phosphorate (phosphures).

5. Der Kohlenstoff, ist der verbrennliche Bestandtheil der Kohlen, rein und abgesondert von allen Erden, Alkalien, Salzen u. s. w. angenommen; er ist bei einer grossen Hitze verbrennlich, und hat eine vorzüglich starke Anziehung

auf

auf den Sauerstoff. Er wird nicht nur in den Mineralien angetroffen, sondern auch in vorzüglicher Menge entdeckt in den **Pflanzen** und in den **thierischen** Körpern; bei den Pflanzen ist er beinahe allein ihre feste Grundlage, wie es aus ihrer Zersetzung erhellet; er verbindet sich gern mit Metallen, und bildet mit Eisen und Stahl das **gekohlte Eisen**, welches in allen drei Reichen der Natur angetroffen, und, obwohl uneigentlich, **Reißblei** plumbago genennt wird; nach der neuen Sprache heißen solche Mischungen **Carbonate** (carbures).

40.

Zusammengesetzte brennliche Körper sind nebst den elastischen, z. B. den brennbaren, geschwefelten, gephosphorten 2c. Luftarten (vorherg. N.)

folgende **Flüßige** — die **Naphta**, das gemeine **Berg = Steinöl**, und **Bergtheer**, und

folgende feste — **Judenbech**, **Gagat**, **Bernstein**, **Ambra**, **Steinkohlen**, **Erdkohlen**, **Torf**.

41.

1. Die **Naphta** ist ein zartes, leichtes ganz weiß oder gelblicht aussehendes Oel.

2. Berg = oder Steinöl ist ein weniger zartes, und weniger flüßiges Oel von dunkler Farbe.

3. Bergtheer, maltha, oleum terrae, ist ein sehr verdicktes Bergöl, von dunkler Farbe und vom unangenehmen Geruche.

42.

1. Judenbech, ein schwarzes glänzendes leichtes Erdharz, das unter der Erde, theils auch auf manchen Seen schwimmend gefunden wird.

2. Gagat, ist ein schwarzes, hartes, glänzendes Erdharz, das sich poliren läßt, und zu Knöpfen, kleinen Statuen, und andern Gebrauch dient.

3. Bernstein, ein festes Erdharz, das eine starke elektrische Kraft besitzt, und im Verbrennen einen angenehmen Geruch von sich giebt.. Der meiste ist durchsichtig, weiß, blaßgelb, dunkelgelb oder braunlicht, der ganz schwarze ist sehr rar.

4. Ambra, ein graulichtes entzündliches und angenehm riechendes Erdharz.

5. Steinkohlen sind schwarze glänzende dichte schiefrigtsteinigte Körper, die mit Erdharzen mehr oder weniger durchdrungen sind; man

hat

hat Glanz- und Schieferkohlen, jene brinnen zu einer Asche, diese zu Schlacken.

6. **Erdkohlen, Pechtorf**, eine weniger feste und leicht brüchige mit Erdharz zusammengebackene Erde.

7. Der **Torf** besteht aus verschiedenen Sumpfkräutern und Moosen, welche sich fest ineinander gewickelt haben, und mit erdbechiger Erde durchdrungen und vermischt sind. Er liegt in sumpfigen Gegenden unter der Dammerde, oder wird aus Sümpfen ausgefischt.

43.

E. Von mineralischen Wassern.

Wasser, das während seinem Aufenthalte im Innern der Erde verschiedene mineralische, vornehmlich salzige Theile aufgenommen, daß es davon besondere Eigenschaften in einem sehr merklichen Grade erhalten hat, wird **mineralisches Wasser** genennt. Unter mineralische Wasser gehören

1. diejenigen, welche Kohlensäure, (Luftsäure, fixe Luft) in vordringender Menge enthalten; sie heißen dann Säuerlinge oder wegen ihren Heilkräften **Gesundbrunnen**, solche sind das Selterwasser, das Pirmonter, Spaawasser u. s. w.

2. die Salzwasser, worinn Gewächsalkali und Mineralalkali vorschlägt.

3. Wasser gemischt mit Salzen der zweiten Ordnung, solche sind das Meerwasser, die Salzsolen ꝛc.

4. die seifenartigen, die feine Thonerde mit sich führen, und leicht schäumen.

5. die erdigten, welche Kreide, Gips, Kalch ꝛc. in vorzüglicher Menge enthalten; solche sind die sogenannten Mehlquellen, die Tophwasser ꝛc.

6. metallische Wasser, worinn viele Metalltheilchen aufgelöset sind, die Eisen = Zink= Kupferwasser ꝛc.

7. Erdharzige, die ihren Lauf durch pechige Lagen gehabt, und im Durchgange sich mit harzigen Theilen beladen haben ꝛc.

U. s. w.

II. Das Gewächsreich.

44.

Die Gewächse schließen sich unmittelbar an die Mineralien an, haben gleichsam durch diese ihre Existenz, und unterscheiden sich nebst ihrer Organisation (17) von diesen vornehmlich

darinn,

darinn, daß ihre Zusammensetzung mehr verwickelt, und daß durchaus kein Pflanzenstoff durch die künstliche Zusammensetzung hervorzubringen ist. Der Bau der Gewächse und ihre Vegetation ist ganz allein vermögend, diejenigen Stoffe zu produciren, welche sich aus derselben scheiden lassen.

Der **Naturhistoriker** sieht vornehmlich auf die **Blüthen** der Gewächse, um aus der Zahl und Bildung ihrer Theile die Pflanzengewächse zu ordnen; der **Chemist** aber richtet sein Augenmerk auf die **Bestandtheile** der vegetirenden Substanzen.

Werden die Pflanzengewächse ganz einfach (durch gelinde Destillation) und beinahe nur mit mechanischen Mitteln (Filtriren, Pressen, Auswaschen ꝛc.) behandelt, so erhält man eine bestimmte Anzahl von Hauptstoffen theils in flüßiger, theils in fester Gestalt, welche **unmittelbare Stoffe** des Pflanzenreiches genennt werden können; wir zählen mit **Fourcroy** (a. a. O.) folgende auf.

1. Extractivstoff,	5. feuerbeständiges Oel,
2. Pflanzenschleim,	6. Gewürzstoff,
3. Zucker,	7. Kampher,
4. wesentliches Salz,	8. Harz,

9. Balsam,
10. Gummiharz,
11. Stärke,
12. Kleber,
13. färbender Stoff,
14. Federharz,
16. die gerbende Substanz,
17. das Holz,
18. der thierisch-vegetabilische Stoff.

45.

Diese Stoffe, derer einige mehr, und andere weniger zusammengesetzt sind, befinden sich in besondern Gefäßen, Röhren, Zellen ꝛc. der Pflanzen, und sind bald mehr, bald weniger entwickelt. Manchmal braucht man die Pflanzen blos zu ritzen, oder zu brechen, oder zu drücken, um die saftigen Stoffe in Menge zu erhalten; oft macht sie die Vegetation schon hervorgehen; noch öfter muß aber die Kunst zu Hilfe kommen, um solche unmittelbare Stoffe zu gewinnen (vorherg.). Wobei aber zu bemerken, daß nicht in jeder Pflanze, oder in jedem Theile derselben alle die angezeigten Stoffe anzutreffen sind; andere liefern mehr andere weniger, einige die ganze Summe... Um nun die Pflanzenstoffe leicht unterscheiden zu können,

46.

46. Die besondern Merkmale der Pflanzenstoffe.

1. Der Extractivstoff ist eine trockene braune, etwas zerfließliche, im Wasser auflösliche Materie, welche man aus den verdickten Pflanzensäften erhält; besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, und hat ein beständig Streben von diesem leztern noch mehr in sich zu nehmen, als er davon in seinem ersten Zustande in sich hat.

2. Der Pflanzenschleim, mucilago, eine zähe, klebrige, fade Substanz; ist im kalten und heißen Wasser auflöslich; nicht aber in Oelen und Weingeist; wird in der Luft trocken und brüchig, ähnlich dem Gumi, und unentzündlich; ist in mehrern Saamen, in den Wurzeln und frischen Stielen und Blättern, und andern Theilen der Pflanzen vorhanden, läßt sich aus den Rinden der Bäume auspressen, und leimt ihre Fibern zusammen.

3. Der Zucker ist von einem starken und angenehmen Geschmacke, crystallisirbar, auflöslich, der Gährung fähig, übrigens dem Schleime ähnlich. Schleim und Zucker sind Zusammensetzungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und unterscheiden sich in dieser Hinsicht

vom

vom Extractivstoffe, daß ihr Antheil Wasser geringer ist, und ihnen Stickstoff fehlet... Unser gemeiner Zucker wird auf einigen westindischen Insuln aus den ausgepreßten Säften des Zuckerrohrs gewonnen, und nach verschiedenen Graden der Reinigkeit, welche mittels eines Zusatzes von Kalchwasser und Aschenlauge bewirkt wird, **Lumpenzucker**, **Meliszucker**, **Rafinade**, **Canarienzucker** ꝛc. genennt.

4. Das **wesentliche Salz** begreift die Pflanzensäuren, welche überhaupt genommen aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen, aber im höhern Grade als die vorigen drei Stoffe gesäuert sind, und durch die Mischung in verschiedenen Verhältnissen alle Verschiedenheiten geben, die man in den Pflanzensäuren entdecket.

5. Das fixe, fette Oel ist dickflüßig, mild ohne Geruch, brinnt, wenn es verflüchtigt wird, bildet Seifen mit den ätzenden Laugensalzen, ist mit einem Schleime (dem süßen Bestandtheile nach Scheele) vermischt, ist aus Kohlenstoff, Wasserstoff und wenig Sauerstoff zusammengesetzt; sein Antheil an Wasserstoff ist größer als jener bei den vorhergehenden Stoffen; wird reichlich aus Lein, Nüßen, Hanf, Mohn, Oliven ꝛc. ausgepreßt.

6. Das **flüchtige Oel**, sonst auch **wesentliches**, ätherisches Oel genannt, ist scharf und stark vom Geruche, verwandelt sich bei der Temperatur des siedenden Wassers ganz in Dampf; verbindet sich mit den Laugensalzen nur mit Schwierigkeit; läßt sich durch die Säuren entzünden, verdickt sich zu Harz durch den Sauerstoff, brinnt schneller als das fixe Oel, und giebt dabei mehr Wasser als dieses, läßt auch seine Kohle schneller fallen, welche den schwarzen Theil des Rauches ausmacht. . . **Aus Anis, Zimmet, Bergamotten, Pomeranzen und Citronenschaalen** rc. wird flüchtiges Oel, das den Geruch dieser Gewächse führt, durch Auspressen erhalten.

7. Der **Gewürzstoff**, sonst auch spiritus rector, ein sehr flüchtiger Grundstoff, den schon die Wärme der Atmosphäre in Dampf verwandelt, bildet einen Dunstkreis um die Pflanzen, geht bei gelinder Destillation mit dem Wasser über; ist bisweilen entzündlich, bisweilen salzig, verbindet sich mit dem Alkohol, den wesentlichen Oelen rc. und giebt in solchen Verbindungen das, was die Pharmacie **destillirte Wasser** nennet. Die Natur des Gewürzstoffes ist noch nicht genau bekannt.

8. Der **Kampher** ein fester nicht unangenehm riechender sehr flüchtiger Körper, ist crystallisirbar, verbrinnt mit starkem Rauch, und löset sich in einer grossen Quantität Wasser, im Alkohol und Aether auf; er findet sich in einer Menge von Pflanzen, ganz rein aber ist er im Stamme und in den Blättern des Kampherbaums, laurus camphora, enthalten; er wird seinen innern Beschaffenheiten nach, woran er nahe an die flüchtigen Oele grenzet, noch nicht genug erkannt.

9. Das **Harz**, eine trockene Materie von schwachem Geruche, verbrennlich, im Alkohol, aber nicht im Wasser auflöslich; verbindet sich schwer mit Laugensalzen, und leidet durch die Säuren nicht viel Veränderung; es entsteht aus einem verdickten flüchtigen Oel. Die Tanne, der Kiefer und die Fichte liefern das Baumbech, und der Lerchenbaum den venetianischen Terpentin (flüßiges Harz.) Der gemeine Terpentin (aus Tannen und Fichten) giebt durch Kochen mit Wasser das Geigenharz, colophonium; mit Mennig oder Zinnober geben die Harze Siegellack ꝛc. Die Grundlage beinahe aller Fürnisse ist ein Harz: Harze in fetten Oelen aufgelöst bringen fette Fürnisse, in riechenden Oelen und im Weingeiste aufgelöste Harze bringen feine Fürnisse hervor: das Oel, der Weingeist ver-

fliegt, und das Harz bleibt durchsichtig und glänzend liegen, d. i. fürnisset, lackiret den Körper.

10. Der Balsam ist ein Harz mit Säure aus dem Benoeharz verbunden, von stärkerm Geruche als das reine Harz, läßt sich vom Feuer, Wasser, Laugensalzen und Erden seine Säure entziehen, und kommt dann von dieser befreiet dem Harze sehr nahe.

11. Das **Gummiharz** ist im Wasser und Essig auflöslich, und bildet mit diesen eine milchigte Substanz (emulsio); noch besser wird es im Alkohol aufgelöset; man gewinnt es aus zermalmeten Pflanzen in Gestalt eines weißen oder gefärbten Saftes von Knoblauchgeruch. Hieher gehören das Ammoniakgummi, die Myrrhe, die Aloe, der stinkende Asand (von den Zeiten des Aberglaubens her Teufelsd — ck) u. s. w.

12. Die **Stärke** oder das **Kraftmehl** ein feingepülverter trockener weißer unschmackhafter verbrennlicher Stoff, giebt durch die Destillation viel brandichte Schleimsäure, ist im kochenden Wasser auflöslich, und macht mit demselben eine sulzige Substanz, eine **Gallerte** (gelatina); findet sich in allen weißen und zerreiblichen Theilen der Pflanzen, vornehmlich in den Getreidkörnchen, in den Erdäpfeln und allen knolligten Wurzeln der Pflanzen, und macht die Grundla-

ge von den Nahrungsmitteln der Thiere aus, indem sie geschickt ist, sich in thierischen Stoff zu verwandeln (Fourcroy S. 141.).

13. Der Kleber oder Leim, gluten, ist ein elastischer, dehnbarer, gleichsam häutiger klebriger Stoff, unauflöslich im Wasser, und nur wenig auflöslich im Alkohol, und der Fäulniß unterworfen.

14. Der färbende Stoff, Pigment, hängt gewöhnlich an den bisher erzählten Substanzen, und scheint verschiedener Natur zu sein; bald läßt er sich durch Wasser, bald nur durch Laugensalze, Oele und Alkohol (Weingeist) auflösen; er vereinigt sich gerne mit dem Alaun des Zinnkalches ꝛc. und läßt sich leichter oder schwerer mit Geweben aus Pflanzen- oder Thierstoffen (Leinen und Wollzeugen, Federn ꝛc.) verbinden. Zur rothen Farbe dienen Krapp, Färberröthe und Fernambuk; zur gelben der Wau, die Scharte, das Gelbholz, Saffran, Safflor ꝛc. zur blauen das Blauholz, Attichbeeren, Heudelbeeren, der Waid, Indig ꝛc. Die Färberkunst (ein Theil der angewandten Chemie), bringt durch die Säuren und Alkalien eine grosse Farbenänderung und sehr mannigfaltige Mischung hervor ꝛc.

15. Das Federharz, ein trockner, fester, sehr dehnbar und elastischer Körper, brinnt mit einer

einer weißgelben Flamme unter brandichtem Geruch; beim mäßigen Feuer wird es zu einem schmierigen Klumpen erweicht, und seiner Elasticität für allemal verlustigt, ist von den wesentlichen Oelen, vom Vitrioläther, und von verschiedenen Säuren bald mehr bald weniger auflöslich; viel ähnlich dem Gummiharz, aber im Wasser und Essig unauflösbar wie dieses. **Condamine** und **Bouger** haben dieses Federharz 1736 rein und abgesondert von Natur zuerst in Quito entdeckt: es quillt daselbst aus den Einschnitten eines Baumes in Gestalt eines milchweißen Saftes, den man in der Sonne eintrocknet, und ihm beliebige Formen giebt, diesen Baum nennen die Indianer **Kaonthouc** oder **Kahuchu**: das gewöhnlichste ist von **rothbrauner** Farbe, es giebt aber auch gelbes, und, obwohl sehr selten, ein blaues Federharz.

16. Die **gerbende Substanz**, die dienet zum Garmachen der Thierhäute, und ist noch nicht hinlänglich erkannt, sie findet sich in der Eiche, im Tannen- und Fichtenholze ꝛc. häufig.

17. Das **Holz**, der **holzigte Theil**, ist im Wasser unauflöslich, enthält eine Menge Kohlenstoff, giebt bei der Destillation eine eigene Säure, und scheint das lezte Product der Vegetation zu sein. Das Holz macht die feste Grund-

lage

lage einer jeden Pflanze aus, ist aber in den festen und härtern am häufigsten vorhanden.

18. Der thierisch-vegetabilische Stoff; er ist dem thierischen Stoffe sehr ähnlich; wird in vorzüglicher Menge aus dem Getreidmehl gewonnen, indem man dasselbe mit kaltem Wasser zu einem festen Teig knetet, und diesen zwischen den Händen durch darauf fließendes kaltes Wasser so lange wäscht, bis das Spielwasser klar abfließt; es bleibt dann eine graue, zähe, weiche, elastische Masse, der thierische vegetabilische Stoff übrig, der sich im Alkohol auflösen läßt, im feuchten Zustande bei der Wärme leicht faulet, und mitunter einen eigenen urinösen Geruch verbreitet; ausgetrocknet brinnt er mit einem Rauch, der den Geruch angebrannter Federn oder Haare hat, und hinterläßt eine Kohle, die sehr schwer einzuäschern ist, und Knochenerde enthält ohne eine Spur eines fixen Alkali (D. Gren, im chem. Handbuche).

47.

Die weitern Zerlegungen der unmittelbaren Pflanzenstoffe beweisen, daß sie sich alle zulezt auf drei **Grundstoffe** oder einfache Bestandtheile bringen lassen, nemlich auf Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff: auch Stickstoff wird in einigen aufgefunden (46. 1.): es

sind

sind daher die Zusammensetzungen der Pflanzenstoffe immer **verwickelter** als jene der Mineralien.

Es ist auch leicht abzusehen, daß die **Verhältnisse**, unter denen die mancherlei Grundstoffe gemischt werden, und die verschiedene Innigkeit dieser Mischung eine gar grosse **Mannigfaltigkeit** der unmittelbaren Pflanzenstoffe einführen können.

Die **Vegetation** erzeugt die Pflanzen, bringt daher mittels der Organisation die einfachen Grundstoffe in dieselben, und mischt sie darinn (44.); da es nun anderweitig bekannt ist, wie sehr das **Licht**, die atmosphärische Luft, der Nahrungssaft 2c. auf die Vegetation Einfluß haben, so erhellet, daß beim Nachdenken über die Vegetation, über das Entstehen der Pflanzenstoffe 2c. der **Einfluß der Lichtmaterie**, der **Luft** 2c. vornehmlich in Betracht zu ziehen sei.

III. Das Thierreich.

48.

Die Thiere theilt **Linne** in Hinsicht auf die Beschaffenheit des Herzens, des Blutes und einiger äußern Glieder in Saugthiere, **Vögel**, Am=

Amphibien, Fische, Insecten und in das Gewürme.

Der Chemist frägt auch hier nach den mancherlei thierischen Grundtheilen; sucht sie auf, vergleicht die gefundenen mit den mineralischen und Pflanzen-Stoffen, und deducirt daraus nicht nur ihre Verschiedenheiten, sondern auch die Ursachen derselben und der mannigfaltigen Erscheinungen, die davon hervorgebracht werden.

Die thierischen Körper bestehen aber aus flüßigen, weichen und festen Bestandtheilen.

49.

Man kann nun auch hier wie bei den Pflanzen diese verschiedene Theile auf einige Hauptstoffe bringen, und dieselben dann mit eigenthümlichen Merkmalen bezeichnen, wie folgt:

I. Flüßige Materien im thierischen Körper: das Blut, die Milch, die Galle, das Fett, der Harn, der Speichel, das Thränenwasser, die Ausdünstungsmaterie, der Schweißstoff, der Magensaft, der Mucus u. s. w.

II. Die weichen: der Eiweißstoff, die Gallerte, die fadenförmige Materie.

III. Die festen, als da sind die Knochen, die Hörner ꝛc. Federn ꝛc. Häute ꝛc. Haare ꝛc. die flüßigen gehen nach und nach in die wei-

chen,

chen, und diese durch Verhärtung in die festen über.

50.

Die besondern Merkmale dieser Thierstoffe.

I. a. Das **Blut** ist eine rothe flüßige Materie, die süßlich schmeckt, in der Kälte gerinnt, und sich dabei in drei verschiedene Substanzen trennt, nemlich

in das **Blutwasser**, serum,

in den **färbenden Theil**, serum rubrum

und in den **Blutkuchen**, crassamentum;

das **Blutwasser** ist alkalischer Natur und gerinnt in einer Wärme von 148° Fahrenh. zu einen festen weißen Klumpen; der färbende Theil unterscheidet sich vom vorigen durch einen Antheil von Eisenkalch; der Blutkuchen zeichnet sich durch seine Gerinnbarkeit aus, und hinterläßt ausgewaschen einen faserigten fadenartigen Bestandtheil. Das Blut scheint der erste Stoff aller thierischen Substanzen zu sein, und alle Säfte, weiche und feste Theile nehmen aus dem Blute ihr Entstehen, und ihre Erhaltung, während sich jenes durch die Nahrungssäfte wieder erneuert (M. Abh. von der Erde, Art. Phys.)

Die

b. Die **Milch** ist eine flüßige weiße, süße und zuckerhaltige Materie, zusammengesezt aus den **Molken** (**Käsewasser** serum lactis) dem **Käse** und der **Butter**: diese Theile, die innig vermischt sind, trennen sich allmählig von selbst; der fette Theil, welcher mechanisch zusammen getrieben die Butter liefert, scheidet sich auf der Oberfläche als **Rahm** (cremor lactis) ab, und Käs und Molken trennen sich in der Folge auch. Die Molken enthalten insbesondere den **Milchzucker**, aber noch in größerer Menge phosphorgesäurte Kalcherde, von der wir sagen werden, daß sie ein vorzüglicher Bestandtheil der Knochen ist: da hat dann die Natur gleich in die erste Nahrung der Thiere eine Menge von der Grundlage der Knochen hineingelegt, damit dieselbe dem schnellen Entstehen und Wachsthume der Knochen in der ersten Lebensperiode gemäß wäre (**Fourcroy** a. a. O.). Der **Käse** ist Eiweißstoff, wovon nachher. Die **Butter** ist ein geronnen Oel. Die specifischen Schweren der Milch verschiedener Thiere ist verschieden und folgen nach **Bergmann** also aufeinander, **Eselmilch**, **Frauenmilch**, **Schaafmilch**, **Kuhemilch**, **Pferdmilch**, **Ziegenmilch** rc.

c. Die **Galle**, ein öligter seifenartiger Saft aus einem Oele, das an den Zustand des Wall-

raths

raths (eines Fettes, aus dem Gehirne des Caschalotten oder Pottfisches) grenzet; aus Soda zusammengesezt, und mit einer dem Eiweißstoff ähnlichen flüßigen vermischt ist; wird in der Leber einem Eingeweide, das selbst viel Oel enthält, gebildet. In dem Bau dieser Drüse zeugt alles, daß sie bestimmt ist, aus dem Blute, die grosse Menge Fett abzusondern, welche in demselben durch gehemmten Umlauf dieses Flüßigen in den Blutgefäßen des Unterleibes erzeugt wird (Fourcroy a. a. O.).

d. Das **Fett** ist eine mehr oder weniger feste öligte Materie, welche sich im Zellengewebe an den äußersten Enden der Pulsadern, in der größten Entfernung vom Mittelpunkte der Bewegung und der thierischen Wärme, gebildet wird, ist in sehr beträchtlichem Verhältnisse mit Sauerstoff vermischt, und giebt in der Destillation die Fettsäure; die rückständige Kohle vom Fett giebt Spuren von phosphorgesäurter Kalcherde, und läßt sich nur mit Mühe verbrennen. Nach dem Grade der Festigkeit heißt man das Thierfett **Thran** (ganz flüßig), **Schmalz** (schmierig), **Schmeer** (etwas fest), **Talg**, **Unschlitt** (noch fester) ꝛc.

e. Der **Harn**, ist mehr oder weniger gefärbt, mehr oder weniger hell, scharf und salzig, enthält

hält viel freie Phosphorsäure, auch phosphorgesäurte Soda, Kalcherde und Ammoniak, und legt in den Gefäßen eine erdigte Rinde, nach Scheele den Blasenstein an, woraus eine eigene Säure entbunden wird. Eben dieser erdigte Stoff macht manchmal selbst in den Harngängen, oder in der Blase eine Concretion, und verursacht dadurch Krankheit in den Nieren und in der Harnblase.

f. Der Speichel, wird in besondern Drüsen aus dem Blute abgeschieden, ist in ihrem reinen Zustande ohne Farbe, Geruch und Geschmack; bei der Destillation giebt er eine beträchtliche Menge Wasser, etwas Ammoniak und brandiges Oel; der leicht zerreibliche graue Rückstand enthält etwas Laugensalz, Kochsalz und Kalcherde (Kiels Handbuch der Chemie. Ulm 1791.).

g. Das **Thränenwasser**, die **Ausdünstungsmaterie**, die **Schweißmaterie**, der **Magensaft** ꝛc. sind noch nicht untersucht genug. Ein besonderer Schleim mit Wasser gemischt, reine Soda, phosphorgesäurte Kalcherde, und phosphorgesäurt Soda hat man in einigen dieser Säfte entdeckt (Fourcroy a. a. O.).

51.

II. a. Der **Eiweißstoff**, hat viel Aehnlichkeit mit dem Blutwasser, gerinnt durch die Wärme, durch die Säuren und durch das Alkohol; ist

auf-

auflöslich im Laugensalze; und findet sich verschieden verdichtet, gesäurt und verwebt in den Häuten, Flechsen, Knorpeln, und in allen weißen Theilen des thierischen Körpers.

b. Die Gallerte ist ein Bestandtheil fast aller festen, vieler flüßigen, und vornehmlich der weißen Theile, sie läßt sich durch kochendes Wasser daraus ziehen, und giebt dann zu einem gewissen Grad abgedampft nach dem Erkalten eine geronnene zitternde Masse, die thierische Sulze, welche bei fortgesetzter Eintrocknung zu einem hornartigen Leim wird; die Säuren verdicken die Gallerte, Laugensalze lösen dieselben auf.

c. Die faden- oder faserartige Materie, ähnlich dem ausgewaschenen Blutkuchen, im Wasser unauflöslich, aber auflösbar in den Säuren, findet sich verhärtet und organisirt im Muskelfleische, welches man als das eigentliche Behältniß des ganzen im Blute enthaltenen fadenartigen Theils zu betrachten hat (Fourcroy a. a. O.).

52.

III. a. Die Knochen geben gekocht Gallerte, und durch die Destillation viel Oel und Ammoniak, verbrannt aber eine weiße phosphorgesäurte Kalcherde, mit einem kleinen Antheil von kohlen- und phosphorgesäurter Soda; schwache Salpeter-

petersäure entzieht den Knochen den erdigten Bestandtheil, und da bleibt ein zelligt Gewebe übrig; die Knochen scheinen daher durch die Verbindung der Knochenerde mit dem zelligten Gewebe ihre Festigkeit zu haben.

b. Die **Hörner, Klauen, Nägel** sind bald mehr bald weniger fest, haben einerlei Bestandtheile und Bau mit den Knochen, scheinen sich daher von diesen nur an Weiche, Durchsichtigkeit ꝛc. zu unterscheiden, und haben demnach wohl auch einerlei Entstehung mit jenen.

c. Die **Federn** der Vögel und **Schuppen** der Fische haben Aehnlichkeit mit dem Horn. Die Federn verhärten durch Austrocknung des gallertigen Stoffes, wie die Knochen, die Spuhlen ziehen gerne die feuchten Theile aus der Atmosphäre ein, und dienen daher zum Gebrauche eines Hygrometers.

d. Das **Zellengewebe**, die **Häute** ꝛc. lassen auch einen unauflösbaren Rückstand zurück, wenn das Gallertige und der Eierstoff daraus ausgekocht ist; dieser Rückstand scheinet nichts anders, als ein fadenartiger Stoff zu sein.

e. Die **Haare**, die **Borsten**, die **Wolle** ꝛc. nehmen ihre Nahrung aus dem Zellengewebe, und sind so, wie die meisten vorhergehenden Stoffe noch nicht genug untersucht.

53.

Werden die aufgezählten thierischen Stoffe besonders die weißen Organe mit Salpetersäure behandelt, so entwickeln sich daraus eine Luft, die erstickend ist, Stickluft genannt, und ein anders luftig **Wesen**, welches zusammengesezt zu sein scheint aus Stickstoff, **Wasserstoff**, **Kohlenstoff**, und ein wenig Sauerstoff (Fourcroy). Es giebt daher die Vergleichung der thierischen Stoffe mit den Stoffen der Pflanzen, daß sich jene von diesen darinn unterscheiden, daß sie in größerer **Menge** Stickstoff enthalten, und mithin vierfach, und daher mehr verwickelt zusammengesezt sind. Bei Untersuchungen über das **Entstehen** der thierischen Materie, und über die **Functionen** thierischer Organe 2c. ist daher alle Aufmerksamkeit auf den Stickstoff zu richten.

III. Ab-

III. Abschnitt.

Operationen, wobei der Zusammenhang der Körper vermindert oder aufgehoben wird.

54.

a. Die chemische Auflösung überhaupt.

Erfahrung. 1. Das **Wasser** löset die Salze, den Zucker ꝛc. die Salpetersäure die meisten Metalle also auf, daß ein jedes Tröpfchen Wasser vom aufgelösten Zucker süß, vom aufgelösten Salze sauer, jedes Tröpfchen Säure vom aufgelösten Metalle gefärbt wird, ohne daß in einem Falle das Auflösungsmittel seine Durchsichtigkeit verlieret.

2. Wird Schnee **erwärmet**, so durchdringt die Wärmematerie das Schneewasser so, daß seine Theile aufgelöst in Wärmematerie schwimmen, und Wasser bilden. Metalle und gar viele andere Stoffe werden von der Wärmematerie aufgelöset, und so durchdrungen, daß sie fließen.

3. Wird im Wasser bei einer Barometerhöhe von 28 Zoll, die Wärme auf einen Grad = 80° Reaum. Scale erhöht, so löset die Wärmematerie das Wasser also auf, daß es mit ihr einen Dampf bildet, der so elastisch ist, daß er den Druck der Atmosphäre überwältigt, und davon geht.

Nun eine solche Auflösung, die Auflösung nemlich eines Körpers in seine kleinsten Theile mittels eines Flüßigen, mit welchem die getrennten Theilchen innig vermischt zusammenhangen, ist eine chemische Auflösung, solutio chemica.

I. Bei einer chemischen Auflösung erfolgt also eine Trennung eines Körpers mittels eines Flüßigen in die kleinsten Theile.

II. Bei einer chemischen Auflösung geschieht die Trennung eines Körpers in seine kleinste Theilchen durch ein Flüßiges so, daß sich jene durch dieses allerwärts verbreiten, und mit ihm innig verbinden.

III. Versucht man daher die Erscheinungen bei einer chemischen Auflösung zu erklären, so hat man einen hinlänglichen Grund anzugeben

1. Vom Zertheilen eines Körpers durch das Flüßige;
2. Von der allseitigen Ausbreitung der getrennten Theilchen, und

3. Von der engen Verbindung der aufgelösten Theilchen vom Auflösungsmittel.

55.

Worinn der Grund einer chemischen Auflösung nicht liege.

1. Die keilförmige Figur der Theile des Auflösungsmittels, wovon Boile und Lemeri u. a. m. die chemische Auflösung hergeleitet haben, erkläret nichts; denn die Figur der Körpertheilchen, die wir noch obendrein nicht kennen, ist für sich unthätig.

2. Dem Aufliegen der Luft und ihrem Drucke kann das Hineintreiben der kleinen angenommenen Keilchen auch nicht zugeschrieben werden; noch kann der Druck der Atmosphäre für sich der allgemeine Grund chemischer Auflösung sein, wie Sturm vermuthet, weil dieselbe auch im luftleeren Raume statt findet.

3. Das Anhangen eines leichtern Flüßigen an einen schwerern Körper, dem Hamberger die Auflösung zuschrieb, ekläret sie eben so wenig allgemein; denn auch durch schwerere Flüßige werden leichtere Körper aufgelöset z. B. das Zinn durch Quecksilber.

4. Auch kann die Erklärung angezeigter Phänomene von einer **Bewegung** oder von der **Wärme** allein nicht abgeleitet werden. Es giebt Auflösungen wobei weder eine Bewegung noch eine Wärme wahrnehmbar ist.

5. Die in Körpern fixirte **Luft** verursacht die chemische Auflösung zuverläßig nicht, welches doch **Lowordsow** meinte, denn die trennende Wirkung der fixirten Luft ist erst möglich, nachdem die Theile schon gelöset sind, oder — sie entsteht erst durch die Zersetzung der Körper! —

6. **Le Sage** versuchte die chemische Auflösung aus dem allgemeinen Gravitationssystem begreiflich zu machen, allein auch dieser Versuch, so wie jeder andere eine solche Erscheinung mechanisch zu erklären, ist nicht allgemein zureichend: es müßen hier dynamische Kräfte im Spiele sein.

56.

Der befriedigendste Grund der chemischen Auflösung

Und der dabei vorkommenden Erscheinungen ist die **anziehende Kraft** des Auflösungsmittels, womit dieses den Zusammenhang der auflösenden Masse und die Schwere der gelösten Theile überwindet; denn diese Ursache ist **wirklich** und **völlig zureichend** alle hier vor-

kommende Erscheinungen zu erklären: also wahr. (M. allgem. Naturwissenschaft).

Wirklich und **zureichend**; denn bei einer chemischen Auflösung (54.) erfolgt eine **Bewegung** der Theile des aufzulösenden Körpers gegen das Auflösungsmittel und ein **Zusammenhang** derselben mit diesem. Es muß also das Auflösungsmittel eine **Kraft** auf den aufzulösenden Körper ausüben, welche die **Bewegung** seiner **Theile von einander** und ihre **Verbindung** mit jenem bewirket. Diese Kraft des Auflösungsmittels ist aber keine andere als die **Ziehekraft**, womit es die Theile des aufzulösenden Körpers stärker gegen sich treibt, als sie vom Zusammenhange untereinander und von ihrer Schwere zurückgehalten werden. Folglich erhellet es, daß die anziehende **Kraft** hier **wirklich** im Spiele ist, und die chemische Auflösung **hinreichend** erklärt. Aber auch alle übrige Erscheinungen sind nichts anders als

57.

Resultate aus dieser Erscheinung.

I. Die chemische Auflösung z. B. eines Metalls durch eine Säure geschicht dadurch, daß diese die Metalltheilchen mit solcher Stärke anzieht, daß sie vermögend ist, sowohl

den

den Zusammenhang der Metalltheilchen, als die Schwere derselben zu überwinden.

II. Die Auflösung währet so lange, als lange die Theile des aufzulösenden Körpers stärker vom Auflösungsmittel angezogen, als vom gemeinschaftlichen Zusammenhange und ihrer Schwere zurückgehalten werden.

III. Folglich muß die Auflösung so lange fortdauern bis der Widerstand aus dem Zusammenhange und der Schwere schon aufgelöster Theile der Adtraction des Auflösungsmittels gleich ist.

IV. Nach dem Grade der Feinheit des flüßigen Auflösungsmittels muß die Auflösung beschleunigt werden; denn da die Oberfläche eines Körpers verhältnißmäßig größer wird, je kleiner die Theile sind, in welche man ihn theilet (M. allg. Naturwissenschaft), so folgt, daß die feinern Theilchen den aufzulösenden Körper an mehrern Puncten berühren, und deßhalb ihre Ziehekraft mächtiger auf denselben ausüben. Darinn liegt, zum Theile, der Grund, daß der Salpeter und mehrere Salze, die sich im kalten Wasser schwer auflösen, im Feuer durch die Wärmematerie leicht eine Auflösung erleiden.

V. In je kleinere Theilchen der aufzulösende Körper, ehe er in das Menstruum kommt,

zer=

zerstückelt wird, desto schneller geschieht die Auflösung. Nemlich, durch Zerstückelung des Körpers in mehrere Theile wächst seine Oberfläche, die Zahl der Berührungspunkte zwischen dem Auflösungsmittel und den aufzulösenden Körper nimmt deßhalb zu; und so wird die Wirkung des Menstruums vermehrt.. Zerrieben Kochsalz, geraspelt, gekörnt rc. Metall rc. werden schneller aufgelöset, als nicht zerrieben Salz, nicht geraspelt Metall rc.

VI. Die Wärmematerie durchdringt alle Körper bald in größerer bald in kleinerer Menge (M. Abh. vom Feuer); eben die Wärmematerie ist auch ein mächtig Auflösungsmittel aller Körper (ebendas. und N. 54. dieser Abh.): es thut daher die Wärmematerie der Kraft, welche die Theile der Körper zusammenhält, schon um deßwillen immer Abbruch; die Wärmematerie treibt aber die Theilchen der Körper, mit denen sie sich verbindet, auch durch seine expansive Kraft auseinander, vermindert daher wieder ihre Anziehung gegen einander, verstärkt aber hingegen dadurch ihre Anziehung gegen die angrenzenden oder berührenden Stoffe. Je größer die Temperatur eines Körpers also ist, desto größer wird die trennende Gewalt der Wärmematerie, und desto mächtiger die Ziehkraft der getrennten Theile auf die nahen andern Stoffe: woraus der

Er=

Erfahrungssatz, daß die gemischten oder angrenzenden Stoffe bei verschiedenen Wärmegraden sehr verschiedene Ziehekräfte (Verwandtschaften) aufeinander haben, und der Grundsatz der Alten: „corpora non agunt nisi soluta," erklärbar sind.

VII. Da die Wärmematerie in sehr grosser Menge angehäuft mit gewissen Stoffen eine solche Verbindung eingeht, daß aus ihr und dem aufgelösten Körper ein Dampf entsteht, der also elastisch ist, daß er den Druck der Atmosphäre bei einer Barometerhöhe von 28 Zoll überwältigt (54. 3.), so läßt sich folgern, daß bei einem andern Zustande unserer Atmosphäre, wobei ihr Druck sehr gering sein würde, viele unserer Flüßigen mit ihrem itzigen Antheil von Wärmematerie in Dampfgestalt verflögen. Diese Folgerung ist richtig; denn bringt man (Fig. 1.) unter einen Wirbelrecipienten AB ein Gefäßlein c, das im Durchmesser 12 — 15 Linien hält, und welches mit Schwefeläther (ein sehr flüchtiges entzündliches Flüßige) oder mit Alkohol (Weingeist) gefüllt, und mit einer doppelten feuchten Blase verschlossen ist; und stößt nach verdünnter Luft die Blase mit der Spitze b durch, so siedet das Flüßige auf, wird flüchtig, und füllet den Recipienten mit Dämpfen an (Lavoisier Syst. der antiphlog. Chem. 2c. I. B. S. 30).

58.

58.

Die chemischen Auflösungen erfolgen sehr gewöhnlich ohne alles Zuthun der Menschenhände in der **Natur**: daher die Unterscheidung der **natürlichen** und **künstlichen** Auflösung. Die Chemisten theilen die chemische Auflösung auch gemeiniglich in jene auf **trockenem** und in jene auf **nassem** Wege; die trockene ist nach ihnen alsdann vorhanden, wenn ein Stoff z. B. der Schwefel erst durch Hilfe der Wärmematerie geschmolzen und in Fluß gebracht werden muß, um als Auflösungsmittel wirken zu können. Bei welcher Operation eigentlich zwei Auflösungsmittel thätig sind, die **Wärmematerie** und der **durch diese flüßig gemachte Körper**. Allein, da auch Wasser im Grunde geschmolzen Schnee oder Eis ist (54. 2.) so ist der Unterschied der Auflösungen auf trockenem und nassem Wege nicht ganz reel.

* Die Erscheinung, wobei gewisse Stoffe sich einander nähern, nennt Spielmann (Anleitung zur Chemie S. 73) **Verwandtschaft** adfinitas chemica: daher sagt man, wenn z. B zweien schon miteinander verbundenen Körpern a und b ein dritter c hinzugesetzt wird, welcher b von a trennet, und mit demselben sich verbindet, daß c

und

und b zu einander eine größere Verwandtschaft haben als a und b. Nach Bergmann heißt die nähere Verwandtschaft **Wahlanziehung**, adtractio electiua.

** Die Verwandtschaft wird **einfache** genennt, wenn zwei vermengte Stoffe durch den Beisatz eines dritten getrennt werden, so daß sich dieser dritte mit einem von den beiden verbindet, und den andern rein absondert. **Doppelt** heißt die Verwandtschaft, wenn zwei miteinander verbundene Stoffe durch den Zusatz zweier anderer miteinander verbundenen Körper, so getrennt werden, daß zwei neue vorher nicht vorhandene Mischungen entstehen. Der leztere Fall mag wohl immer eintreten, indem jeder getrennte Stoff von der allerwärts verbreiteten Wärmematerie ergriffen, und in ihre Verbindung gesezt wird (Nachfolg. Erfahr.).

*** Es geschieht nicht selten, daß ein Körper a mit dem Körper b **vermittelst** eines dritten c verbunden ist, da heißt denn der dritte c nach **Henkel** und **Wiegleb** das **Anneigungsmittel**; so hangen **Oel** und **Wasser** mittels der **Laugensalze**, als ihrem Anneigungsmittel, zusammen.

59.
Von dem, was Sättigung heißt, und Erklärungen.

Jener Zustand, in dem das Auflösungsmittel nicht ferner mehr auflöset, die aufgelösten und allerwärts verbreiteten Theile aber fest hält, ist der Zustand, den man die Sättigung des Auflösungsmittels (saturatio) nennet, und zwar die **vollkommene, absolute**. Wenn bei der Fähigkeit einer weitern Auflösung das Flüßige in allen seinen Theilen eine gleiche Quantität aufgelöster Theilchen an sich hält, so nennet man den Zustand des Auflösungsmittels eine **unvollkommene, relative** Sättigung: es ist also

I. das Auflösungsmittel alsdann im Zustande der vollkommene Sättigung, wenn der Widerstand aus der Schwere der aufgelösten Theilchen und ihrem Streben sich untereinander zu zu verbinden durch das ganze Auflösungsmittel gleich ist (57. II.).

II. Fehlt diese Gleichheit durch das ganze Auflösungsmittel, so findet sich darinn unvollkommene Sättigung.

III. Um wie viel weiter **entfernet** das Auflösungsmittel von der absoluten Sättigung, oder um wie viel **prävalirender** seine Ziehekraft über

die

die Zusammenziehungskräfte der aufgelösten Theilchen und ihre Schwere ist, um so viel größer sind seine Kräfte auf den aufzulösenden Körper. . . Sieh den Grund, warum Anfangs die Auflösung schneller als nachher geschieht!

IV. So lange die Theilchen des Auflösungsmittels, welche obenzu liegen, weniger gesättigt sind, als diejenigen, welche sich unterhalb, nahe an dem aufzulösenden Körper, befinden, so lange ziehen sie die aufgelösten Theilchen stärker an, als die untern mehr gesättigten: also müßen sie sich aufwärts bewegen, dahin nemlich, woher eine größere Ziehekraft kommt. Da ist dann der Grund des Emporsteigens der specifisch schwerern Theile des aufgelösten Körpers hinlänglich angegeben, ohne daß wir genöthigt sind mit **Bernoulli** u. a. zu den **hydrostatischen** Gesetzen, die das Phänomen nicht einmal hinlänglich erklären, Zuflucht zu nehmen.

V. Da das **weniger** gesättigte Menstruum die aufgelösten Theilchen **stärker** anzieht, als das mehr gesättigte, so muß die Bewegung der aufgelösten Theile so lange fortdauern, bis die allseitige gleichförmige Mischung der aufgelösten Theilchen mit dem Auflösungsmittel geschehen ist . . darinn liegt der **Grund** der **absoluten** und **relativen Sättigung** und der **gleichför-**

 migen

migen Vertheilung der aufgelösten Theilchen durch das Menstruum.

VI. Auch das Hangenbleiben, Schwimmen der aufgelösten schwerern Theilchen im leichtern Auflösungsmittel ist aus dem nemlichen Grunde einleuchtend; denn die Ziehekraft des Auflösungsmittels überwindet unter gedachten Umständen die Schwere der aufgelösten Theilchen.

VII. Nur eine bestimmte Menge eines Körpers kann durch ein gegebenes Auflösungsmittel aufgelöst werden; denn der Widerstand aus dem Zusammenhange des aufzulösenden Stoffes und aus der Schwere seiner Theile muß endlich dem Uebermaaße der anziehenden Kräfte gleichkommen.

* Nach den Versuchen Boerhave's werden bei einer Temperatur, die nicht über den 38° Fahrenh. Scale steigt,

4 Loth	Kochsalz	von	13	Loth	destill.	Wasser.
1 —	Alaun	—	14	—	—	—
3 —	Salpeter	—	19	—	—	—
1 —	Borax	—	20	—	—	—
2 —	Weinsteinsalz		3	—	—	—

aufgelöst.

VIII. Endlich, da das Verhältniß der Kräfte zwischen verschiedenen Auflösungsmitteln und den Körpern, welche aufzulösen sind,

sehr

sehr verschieden sein kann, so erklärt man sich unschwer:

1. Warum nicht jeder Körper von jedem Auflösungsmittel angegriffen und aufgelöst werde, z. B. von der Salpetersäure nicht das Gold, wohl aber das Silber u. s. w.

2. Warum das nemliche Auflösungmittel nur ein gewisses Quantum eines Körpers auflöse z. B. 13 Loth destill. Wasser nur 4 Loth Kochsalz u. s. w.

3. Warum ein Auflösungsmittel, das schon mit Körpertheilchen gewisser Art gesättigt ist, dennoch noch das Vermögen habe, sich mit einem andern zu vereinen.

4. Warum die Wirksamkeit eines Auflösungsmittels geändert werde, wenn in ihm eine merkliche Aenderung vorgegangen z. B. wenn Oel einmal gekocht ein andermal ungekocht gebraucht wird.

5. Warum die aufgelösten Theile ihr Menstruum verlassen, wenn sie mit mehr verwandten Stoffen in Berührung kommen; so zerfließt z. B. die Phosphorsäure in freier Luft, weil sie eine größere Verwandtschaft hat zum Wasser, als die Luft, und daher dieser ihren Antheil entzieht: ein solch Zerfließen ist eine Art Auflösung, die *deliquescentia* genannt wird.

6.

6. Warum Verzeichnisse entstanden sind, welche man Verwandtschaftstabellen, tabulae adfinitatis nennet, und welche die Neigung verschiedener Stoffe zu einander und die Stärke derselben angeben.

* Geoffroi war einer der ersten (1718), welcher die Verwandtschaften der mancherlei Körper nach gewissen Stufen in eine Tabelle gebracht hat. Gellert und Rüdinger haben solche nachher erweitert und verbessert: zur noch bessern Bearbeitung und Berichtigung derselben haben beigetragen Bergmann, Macquer, Beaume, Weigel, Kirwan u. a. m. Die Idee von Tabellen, welche die Verwandtschaften verschiedener Stoffe, und die Grade in denselben angeben sollen, ist groß und vortreflich; allein man hat sich ihr noch nicht viel genähert, die aufgestellten Tabellen geben nur die Resultate einfacher Verwandtschaften an, es sind aber wohl die meisten doppelt, dreifach ꝛc. (58. **) sie gelten nur für Eine Temperatur, da sich doch die Verwandschaften bei jeder andern (57. VI.) ꝛc.

60.

Einige besondere Phänomene bei chemischen Auflösungen.

1. Geschieht die Auflösung wegen grosser Verwandtschaft des Auflösungsmittels mit dem aufzulösenden Körper sehr schnell, so wird auf einmal eine Menge **Luft** entbunden oder erzeugt, die unter Bläsen aus dem Gemische tritt, und da dieselben platzen, ein Geräusch erweckt; diese Erscheinung heißt dann das **Aufbrausen**, effervescentia.

2. Die Auflösungen werden bald von **Wärme** bald von **Kälte** begleitet (Geofroi von kalter Auflös. und Gähr.); je nachdem die Wärmematerie entbunden und frei, oder fest gemacht worden.

3. Nach den Beobachtungen **Bechers**, **Hahns**, **Achards**, **Reaumur's** u. a. wird gar oft der **Raum** des aufgelösten Ganzen kleiner befunden als die Summe der Räume, welche das Menstruum und der aufzulösende Körper vor der Auflösung eingenommen. Die Theile der Mischung treten nemlich wegen grosser Verwandtschaft näher zusammen, oder die einen senken sich in die Zwischenräumchen der andern ꝛc.

61.

61.

b. Chemische Auflösungen insbesondere.

a. Die Extraction. Erfahrung. Werden Gewächse gepülvert, mit sieben oder achtmal so vielem Wasser vermischt auf der sogenannten philosophischen Mühle gemahlen, so zieht das Wasser die Säfte, die Säuren, die ölichten Theile 2c. aus den Gewächsen heraus, und verbindet sich damit.

Nun diese Operation, wobei das Auflösungsmittel den Körper nicht ganz, sondern nur einen Theil desselben auflöset, heißt die **Extraction, Ausziehung**, extractio.

Arten der Ausziehung sind 1. die **Auslaugung**, 2. die **Verquickung**, 3. die **Aufgießung**, 4. die **Digestion**, 5. die **Einbeizung**. Nemlich

62.

1. Die **Auslaugung** elixiuatio ist jene Operation, wodurch mittels des Wassers das Laugensalz, potassinum, aus der Pflanzenasche gezogen wird. Das Wasser, welches die Salze ausgezogen und damit sich beladen hat, heißt die **Lauge**, Lixiuium. . . Je reiner darinn das aufgelöste Alkali ist, desto stärker wird die Lauge: die stärksten Laugen geben, nachdem das

Wasser

Wasser verdampft ist, das Alkali in fester Gestalt, die **Potasche.** Mit Kalch vermischte Lauge liefert die Seifensiederlauge (**Wieglebs** Halurgie §. 1051. ꝛc.)

2. Die **Verquickung**, amalgamatio, ist eine Auszìehung der Metalle vornehmlich der edlen aus den Erzen. Aus der Verbindung verschiedener Metalle mit dem Quecksilber entsteht eine glänzende, weiße, weiche und zerreibliche Masse, diese wird Amalgama genennt. Manchmal ist die Verquickung eine eigentliche Auflösung; die Auflösungen des Goldes, des Silbers, Kupfers, Bleis u. s. w. findet man beschrieben im chem. **Lehrbegriff** von **D. Fuchs** S. 117 — 125. in **Wieglebs Metallurgie** §. 1303. ꝛc.

* Schon **Plinius** (Histor. nat. libr. 33. c. 6. ed. Hard.) bediente sich der Kunst, das Gold und das Silber auszuscheiden. **Vitruv** verbrannte die abgetragenen Stickereien zur Asche, laugte diese aus, verquickte sie hernach mit Quecksilber, und preßte das Amalgama durch Leder. Schon 1562 brauchte man das Quecksilber bei Waschung des Goldsandes; noch im nemlichen Jahrhunderte wurde das Quecksilber angewandt zu Gewinnung des Amerikanischen Silbers. Im Jahre 1571 bediente sich bei den Silbergru-

 ben

ben in Peru der Amalgamation Franc. v. Toledo. H. v. Born hat die Methode Metalle zu verquicken zur größten Vollkommenheit gebracht: durch seine Methode gewinnt man innerhalb 24 Stunden den ganzen Gehalt des Goldes aus den Golderzen u. s. w. (Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze ꝛc. Wien 1786.).

3. Die Aufgießung, infusio, ist jene Verrichtung, wobei man ein Auflösungsmittel auf einen Körper gießt, um einige Theile auszuziehen z. B. Thee- Kaffee- Hopfen- ꝛc. Aufguß . . Sind die Theile eines Körpers sehr fix und dicht, so läßt man den Körper mit dem Flüßigen aufkochen um die Ausziehung leichter zu bewirken, und dann heißt man die Operation das Absieden, decoctio z. B. wenn Thee, Kaffee, Hopfen ꝛc. gesotten werden. Je nachdem das Auflösungsmittel wäßerigt oder weinigt ist, nennt man die Aufgießung, oder das Absieden wäßerigt oder weinigt, infusio, decoctio aquosa, vel vinosa.

4. Läßt man den Aufguß eine Zeit lang bei einer mäßigen Wärme stehen, so erhält diese Verrichtung den Namen Digestion: dabei wirkt das Auflösungsmittel länger, und hat dann Zeit, ihre verwandten Theile reichhaltig aufzunehmen.

5.

5. Die Erweichung, maceratio, ist eine Art Aufgießung aber mit kaltem Auflösungsmittel, man nimmt sie gerne bei harten Theilen aus dem Gewächsreiche vor: wird auch die Einbeitzung genennt.

63.

Erklärung.

Die Erscheinungen, welche wir bei den Extractionen wahrnehmen, kommen in der Hauptsache mit jenen der chemischen Auflösung überhaupt, überein: sie sind also auch aus dem nemlichen Grunde zu erklären (54.). Die mehr verwandten Stoffe gehen allemal die chemische Verbindung ein, das ist, werden ausgezogen.

64.

b. Die Sublimation. 1. Die Operation, wobei feste Körper durch die Wärme in die Höhe getrieben, und auf solche Weise die flüchtigern Theile von den fixirten geschieden werden, heißt Sublimation.

2. Das, was man durch diese Operation erhält, wird überhaupt Sublimat genennt; da aber die Producte der Sublimation bald zart und pulverigt, bald gröblich und fest sind, so wurden diese insbesondere Sublimate, jene Blumen genennt.

3. Die Sublimation wird entweder in Gefäßen vorgenommen, die der Luft allen Zutritt verschließen z. B. in Retorten, oder im Freien so, daß das Feuer an die Körper gehet, die man zu sublimiren versucht. Ein Beispiel der leztern Sublimation haben wir auf unsern Küchenheerden und in den hohen Oefen der Metallhüten (freilich aus andern Absichten); die Sublimate sind im ersten Falle Ruß, fuligo, im andern Falle Ofenkobald, cadma fornacum.

4. Sublimable Körper sind die Salz- Queck silber- und Schwefelartigen, die Metalle und andere entzündliche Stoffe. Von den Vegetabilien sind vornehmlich der Kampher und die flüchtigen Salze; unter den thierischen Theilen Harnphosphor und die daraus bereiteten Salze der Sublimation fähig.

5. Ist ein Körper ziemlich feuerbeständig, und wird ihm etwas Flüchtiges, das mit ihm eine Verwandtschaft hat, hinzugesetzt, so kann er mittelst dieses Beisatzes sublimirt, und flüchtig gemacht werden, volatisari; wird aber einem flüchtigen Stoffe etwas Fixes, das mit ihm nahe verwandt ist, beigesetzt, so wird auch er fest gemacht, fixatur.

6. Die Theile des Sublimats sind gar oft von ganz andern Eigenschaften als jene, die

der

der Körper vor der Sublimation hatte: es geschieht nemlich oft, daß durch die Sublimation der Körper nicht blos getheilt, sondern auch zersetzt werde.

65.

Die Hauptphänomene

der Sublimation sind daher nach dem, was wir oben anführten:

1. Die Auflösung flüchtiger Theile durch die Wärmematerie;

2. Das Emporsteigen der aufgelösten und flüchtig gewordenen Theile, und

3. das Hangenbleiben am Sublimirgeschirre, am Kamine ꝛc.

66.

Die Erklärung dieser Phänomene

ist diese: die Wärmematerie wirkt bei dieser Operation als ein Auflösungsmittel; die Wärmematerie verbindet sich mit den aufgelösten Theilchen in solcher Menge, daß sie mit denselben einen elastischen Dampf bildet, der den Druck der Atmosphäre überwältigt, und flüchtig wird; die kältern Theile der Sublimirgefäße, ziehen wegen Mangel an Wärmematerie den elastischen Dampf

an,

an, und saugen die Wärmematerie davon in sich, wo sich dann die von Wärmematerie freigewordenen sublimirten Theile an der kalten Oberfläche der Gefäße anlegen, und dadurch die sogenannten Blumen oder den Sublimat bilden.

67.

c. Die Abdampfung. Erfahrung. Schütet man eine flüßige Substanz z. B. Wasser in ein Glasgefäß, welches weder hoch noch enge ist, setzet dieses in eine Sandkapelle, und giebt ihm Feuer, so werden die flüchtigern Theile des Flüßgen in Dampfgestalt abgetrieben.

Nun eben diese Operation, vermöge welcher die Theile flüßiger Körper durch hinlänglichen Wärmestoff in Dampfgestalt fortgetrieben werden, ist die Abdampfung, euaporatio.

* Werden feste Körper aus der Absicht behandelt, um daraus flüßige Stoffe abdampfen zu machen, so bedient man sich für diese Behandlung des Ausdruckes Exhalation.

68.

Beobachtungen.

1. Das merkliche Abdampfen z. B. des Wassers erfolgt erst bei dem Grade der Siedhitze (54. 3.).

2. Wird die Hitze verstärkt, so geht die Abdampfung schneller.

3. Ist der Druck der Atmosphäre grösser, so fodert die Abdampfung mehr Hitze.

4. Die Menge des in Dampf aufgelösten Wassers steht auch mit der Oberfläche, welche von der Luft unmittelbar berührt wird, in einigem Verhältniß.

5. Die Abdampfung wird auch vom Winde, der über die abzudampfende Substanz wehet, und mit der abwechselnden Luft beschleunigt.

6. Wird die Abdampfung in verdünnter Luft angestellt, so fallen die Dämpfe wieder nieder, da sie im Freien in Rauchgestalt in die Höhe geführt, und in der Atmosphäre unsichtbar werden.

7. Die Dämpfe erlangen durch die Wärmematerie eine sehr starke expansive Kraft.

8. Auch geschmolzene Körper sind der Abdampfung fähig.

69.

Um diese Erscheinung zu erklären, haben die Naturforscher verschiedene Hypothesen erdacht. Cartesius hielt dafür, das Wasser besitze sehr viele Zwischenräume und zottige Theile, die sich in-

ineinander falten ließen; diese verbänden und verwickelten sich mit dem vorbeistreichenden Aether, und giengen davon. **Mariotte** dachte sich leere Zwischenräume in der Luft, und ließ durch dieselben die Dämpfe durch Adhäsion aufsteigen. **Hales** meinte, daß die Wassertheilchen von der Wärme in Bläschen ausgespannt würden, derer Durchmesser zehnmal größern Raum einnehmen, und also in der Luft, die nicht gar tausendmal leichter ist als das Wasser, herumschwimmen, und nach hydrostatischen Gesetzen in die Höhe gehoben werden können. Diese Halesische **Meinung** erlitt nachher mancherlei Modificationen, indem einige die Ausspannung des Wassers in Bläschen und ihre Ausfüllung von der Luft, andere vom Aether, wieder andere von der Feuermaterie herleiteten; noch andere sie als leer ansahen, und wieder andere die Bläschengestalt gar verließen, und sich das Emporsteigen der Wassertheilchen durch das Anhangen an die Feuermaterie erklärten ꝛc.

70.

Die zureichendste **Erklärung** mag folgende sein. Die Wärmematerie wirkt im Flüßigen, das verdampfet, als Auflösungsmittel; wird dasselbe einmal mit Wärmematerie übersättigt, oder damit auf einen hohen Grade beladen, so ge=

geschieht die Auflösung innigst; da ferner die Theile der Wärmematerie einander abstossen (M. Abh. über das Feuer) so erhält das in Wärmematerie aufgelöste Flüßige eine solche expansive Kraft, daß es Luftgestalt annimmt, den Druck der Atmosphäre überwindet, und über die Oberfläche der flüßigen Masse hervortritt, wo dann dieser luftige Theil von der kältern Atmosphäre angezogen, und als ein Eingetauchtes in der schwerern Atmosphäre in die Höhe gedrückt wird. Daraus ergiebt sich nun von selbst, daß die Abdampfung mit der Temperatur und der Siedhitze, die im Flüßigen hervorgebracht wird, mit dem Drucke der Atmosphäre, mit der Luftmenge, welche die Oberfläche desselben berührt, mit dem Winde, der darüber wehet, und mit dem Luftwechsel, der über demselben geschieht, im Verhältnisse steht, daß die Dämpfe im luftleeren Raume zurückfallen (65.) u. s. w.

71.

d. Die Destillation. 1. Jene Arbeit, wodurch eine flüßige Materie in Dämpfe aufgelöst; diese in verschlossenen Gefäßen in Tropfen oder wie immer verdichtet, und in der Vorlage in flüßiger Gestalt gesammelt werden, heißt Destillation, das Uebertreiben oder die Abdampfung in verschlossenen Gefäßen.

2. Wenn die Dämpfe in den aufgesetzten Helmen steigen, so nennet man's die Destillation durchs Aufsteigen destillatio per adscensum, recta. Wenn aber die Dämpfe zur Seite des Gefäßes herauskommen, so heißt man's Destillation zur Seite, destillatio per latus, obliqua. Die erste braucht man bei allen flüßigen Wesen, die sich leicht in Dämpfe verändern lassen; die zweite wendet man an bei Flüßigen, die schwer übergehen. Es giebt auch eine Destillation nach Unten, per descensum, wobei die Dämpfe niederwärts in die unter dem Destillirgefäße stehende Vorlage, excipulum, getrieben werden.

3. Die Behandlung fester Körper aus der Absicht, daß daraus die flüßigen Theile in Dampfgestalt in die Höhe getrieben und im Destillirgefäße aufgesammelt werden, wird sonst die trockene Destillation genennt, destillatio sicca.

4. Die Flüßigen, welche durch die Destillation in der Vorlage gewonnen werden, bekommen nach ihrer besondern Beschaffenheit besondere Namen. Das einem Wasser ähnliche Wesen, heißt Phlegma, die salzigen Stoffe, nennt man sonst Geister, spiritus; die entzündbaren und im Wasser auflöslichen Geister, entzündbare Geister, spiritus inflammabiles. —

5.

5. Die Destillation wird auch von besondern Umständen her mit besondern Benennungen bezeichnet; sie heißt

a. das **Abziehen**, wenn man Stoffe, besonders Pflanzen, mit beigemischtem Flüßigen destillirt; auf solche Weise erhält man die abgezogenen **Wasser** in den Apothecken.

b. das **Cohobiren**, wenn man das Abgezogene über die nemliche Materie mit frischen Zusätzen oder ohne Zusätze abzieht, dadurch wird das destillirte Flüßige von den Theilen jenes Körpers, über welchen das Abziehen geschieht, mehr gesättigt.

c. das **Rectificiren**, wenn die Destillation wiederholt wird, um freiere, reinere, geistigere Theile, von gröbern und gemischtern abzuscheiden: daher die **rectificirten Geister**, spiritus rectificati, rectificatissimi oder das **Alkohol**, alcohol vini.

d. das **Dephlegmiren**, **Entwäßern**, wenn die wäßerigten Theile von den weniger wäßerigten abgeschieden werden.

72.

Erklärung. Die Destillation ist eine Art von Abdampfung: mithin wie diese zu erklären. Die Wärmematerie wirkt nemlich als Auflösungs-

mittel

mittel in den zu destillirenden Stoff, und verwandelt diesen bei einer Siedhitze in einen expansiven Dampf, der aus der flüßigen Masse hervortritt, und in das Kühlgefäß (refrigerium) übergeht; die Wärmematerie wird da von den kalten Wänden der Kühlgefäße mächtig eingezogen, und den verdampften Theilen entrissen: diese bleiben dann gleichsam von jener abgestreift, an der Oberfläche des Kühlgefäßes liegen, wirken wieder ungehindert mit ihren Ziehekräften aufeinander, vereinen sich dadurch in Tropfen, und laufen durch ihre Schwere in die Vorlage ab.

73.

Der Nutzen,

welcher sich aus den bisher angeführten chemischen Operationen schöpfen läßt, ist mannigfaltig: dadurch kommt gar viel **Licht** über die Ursachen gewisser Naturerscheinungen; und gar vielerlei **Verhältnisse**, welche die natürlichen Körper zueinander haben, werden durch dieselben aufgedeckt. Die **Extracte**, **Aufgüße** und **Decocte** verschaffen Arzneien, und verschiedene geistige Getränke. Die **Laugen**, welche im gemeinen Leben beim Bleichen, Waschen ꝛc. in den Färbereien und andern Künsten den ausgebreitetsten Nutzen haben, kommen mittels der an-

geführ-

geführten Operationen zur Vollkommenheit. Wie viel Aufwand von Kosten ersparen die Verquickungen, die man bei Bergwerken anwendet, dem Aerarium! Man erfand dadurch die Kunst die Vergoldungen vom Holze zu nehmen, und wieder in Metallgestalt zu weiterm Nutzen zu wenden, vom Kupfer durch Quecksilber, Arsenik und Gallmeistein abzusondern u. s. w. Die Sublimation taugt zur Reinigung verschiedener Stoffe, indem die mehr flüchtigen und mehr reinen empor steigen, und die unreinen und fixen als Rückstand zurückbleiben: durch sie erhalten wir die feinsten, haltbarsten, schönsten Farben z. B. den rothen und blauen Zinnober, einen Crocus, der beim Glasmalen Dienste thut u. s. w. Die Destillation verschaft Geister, das Alkohol, Salze verschiedenster Art ꝛc. und dient vornehmlich auch zur Erforschung der Bestandtheile der Körper u. s. w.

74.

c. Chemische Zersetzung der atmosphärischen Luft und des Wassers.

Zersetzung der atmosphärischen Luft. Erfahrung. Lavoisier (System ꝛc. S. 53. I. B.) brachte in eine Retorte A (Fig. 2.) die ungefähr 36 Cubikzoll hielt, und deren

deren Hals wie abc gekrümmt war, vier Unzen sehr reines Quecksilber. Die Retorte wurde auf den Ofen BB gestellt, und ihre Mündung c unter eine Klocke D, welche in einer Wanne mit Quecksilber stand, gebracht. Er schob eine andere gekrümmte Röhre unter die Klocke D, und saugte mittels derselben die Luft aus ihr an sich so, daß der Druck der Atmosphäre das Quecksilber bis dd erhöhte: diese Höhe wurde genau bemerkt, und zugleich der Stand des Barometers und Thermometers beobachtet.

Der Umfang der Luft in der Retorte A, ihrem Halse abc, und in der Glasklocke D betrug 50 Cubikzoll bei einer Barometerhöhe von 28 Zoll und 10° Wärme.

Itzt wurde Feuer in dem Ofen angemacht, und die Retorte A erhitzt, beinahe bis auf den Grad, daß das Quecksilber aufsod, und dieser Grad der Hitze wurde möglichst gleich zwölf Tage hindurch erhalten.

Erfolge.

1. **Lavoisier** erhielt einen **rothen Quecksilberkalch**, der aufs fleißigste gesammelt 45 Gran wog.

2. Der **Umfang der Luft** war bei gleichem Drucke der Atmosphäre und bei gleicher Tempera-

peratur nur noch 42 — 43 Cubikzoll: war also beinahe um ein Sechstel ihres Umfangs vermindert.

3. Das verkalchte Queckſilber hatte gerade am Gewichte ſo viel zu: als die Luft abgenommen.

4. Die Luft, welche übrig blieb, war untauglich zum Athmen und Brinnen, die Thiere ſtarben in wenig Augenblicken in ihr, und die Flammen der Kerzen erloſchen eben ſo in ihr.

75.

Schlüße aus den Erfolgen.

I. Weil die atmoſphäriſche Luft durch die Gefäße nicht durchdringen und entweichen konnte, ſo mußte der Grund der Luftverminderung innerhalb der Retorte liegen.

II. Da der Queckſilberkalch gerade um ſo viel am Gewichte zunahm als die Luft verlor; ſo liegt der Grund des Verluſtes wohl in nichts anderm, als in eben dem Queckſilberkalche.

III. Da aber der Rückſtand der Luft von einer Beſchaffenheit iſt, die ſie vor dieſer Arbeit nicht hatte: ſo muß ſie dieſe Beſchaffenheit vom Queckſilberkalche dadurch erhalten haben, entweder, daß dieſer dieſelbe mit ſeinen Dünſten unathmenbar machte,

oder

oder daß er die atmosphärische Luft zersetzte, und den athmenbaren Theil in sich einsoge.

* Daß das letztere statt haben müße, läßt sich schon daraus vermuthen, daß der Quecksilberkalch nicht abnahm am Gewichte, welches durch Abgebung seiner Theile an die Luft erfolgen sollte, sondern am Gewichte wuchs. Doch

76.

weitere Erfahrung. Lavoisier brachte den Quecksilberkalch in einem andern Gefäße über Feuer so, daß er glühte: und der Erfolg war, daß sich aus ihm

eine sehr reine, die athmenbarste Luft entwickelte,

und gerade so viel, als im vorigen Versuche verloren gegangen,

Schlüße daraus.

I. Es litt also die gemeine, atmosphärische Luft eine wirkliche Zersetzung,

in einen Theil, der athmenbar, und in einen Theil, der erstickend ist:

II. Die atmosphärische Luft ist also eine Mischung aus beiden.

* Viel.

* Vielfältige hierüber angestellte Versuche lehren, daß die Menge des respirabeln Theils in der atmosphärischen Luft zu dem irrespirabeln (der Moffette) sich verhalte ungefähr wie 27 : 73.

** Die reine respirable Luft hat, wie nachher gezeigt wird, die sonderbare Eigenschaft, durch ihre Verbindung mit andern Stoffen Säuren zu erzeugen: Lavoisier (System ꝛc. S. 70. I. B.) nennet daher diesen Grundtheil der atmosphärischen Luft Oxygéne, (den Sauerstoff, den Säure erzeugenden Stoff); dem irespirabeln Theile der atmosphärischen Luft giebt Lavoisier (System ꝛc. S. 71. I. B.) den Namen Azote (Stickluft) vom Privativ α und ζωη das Leben.

77.

Erklärung.

Ich setze hier aus der Abhandlung über das Feuer voraus, daß alle luftartige Substanzen ihre Luftförmigkeit von der Wärmematerie (nach Lav. la calorique) haben (N. 70.) und berufe mich auf die Thatsachen. N. 54. 3. und N. 57. VI. Kommen nun luftige Wesen in Berührung mit solchen Substanzen, welche auf ihre Basis (den Stoff, der durch die Wärmematerie

Bayerische Staatsbibliothek München

luftförmig ist) eine größere **Verwandtschaft** haben, als jene ist, welche von der Wärmematerie herrührt, so ist eine Absonderung der Basis von der Wärmematerie d. i. eine Zersetzung nothwendig (59. VIII. 5.). In angezeigten Versuche (74.) ist daher die Zersetzung der atmosphärischen Luft eine natürliche Folge. Nemlich sobald bei einem **erhöheten** Wärmegrade die Affinität des Quecksilbers auf den respirabeln Theil (das Oxygen) also wächst, daß sein Anziehen jenes der Wärmematerie übertrift, so senkt sich eben der respirable Theil, oder das Oxygen in das Quecksilber, und die Wärmematerie als sein Auflösungsmittel wird frei und verfliegt.

* Der Einwurf, daß sich die losgebundene **Wärmematerie** müßte **verspüren** lassen, wird dadurch widerlegt: bei der Verkalchung, welche mehrere Tage fortgesetzt wird, kann die frei gewordene Wärmematerie für jeden Augenblick nicht anders als höchst gering, mithin die Wärme nur ganz **unmerklich** sein; alsdann mischt sich ja die entstandene Wärme sogleich mit der zur Calcination nöthigen Hitze ꝛc.

** Alle luftige Substanzen, die bei einer chemischen Zerlegung entstehen, nennt **Lavoisier** (System ꝛc. S. 69.) nach Helmont

Gas,

Gas, Gaz, die dann von der Basis oder Grundlage her ihre Beinamen erhalten: so nennet er das Oxygen in Luftgestalt Gas oxygen (Gaz oxygéne) d. i. Sauergas, sonst dephlogistisirte oder Lebensluft; das luftförmige Azot aber Gas azot (Gaz azote) d. i. Stickluft sonst phlogistisirte Luft u. s. w.

*** Nach dem, was wir vorher anführten (76. *), macht der reine, respirable Theil der Atmosphäre ungefähr ein Drittel derselben aus: da nun dieser reine Theil Sauerstoff ist, so erhellet, daß der Sauerstoff in außerordentlicher Menge vorhanden ist in der Natur: er beträgt nichts geringer als den dritten Theil des Gewichtes der ungeheuren Atmosphäre!

78.

Zersetzung des Wassers. Erfahrung. Man nimmt eine Röhre AB (Fig. 3.) aus strengflüßigem Glase von 8 — 12 Linien im Durchmesser, und läßt sie quer und geneigt durch einen Ofen FF gehen; an das obere Ende A fügt man den Hals einer gläsernen Retorte C, die eine bekannte Menge destillirtes Wasser enthält, und an das untere Ende B bringt man eine schlangenförmige Röhre a b c, die durch ein

Glasgefäß geht, sich in die Mündung d der Flasche D senkt, und mittels eines Korkstopsels genau einpaßt. In die andere Mündung e der Flasche D wird ein ander Rohr gesteckt, das wie f g i h gebogen ist; auch dieses Rohr wird mittels eines Pfropfes bei e luftdicht eingemacht. An das Ende der eben genannten Röhre f g i h wird eine wasservolle Bouteille G angesteckt. In das Geschirr E kommt Wasser so viel, daß die Mündung der Bouteille G unter dasselbe eingetaucht ist. Die Glasröhre AB wird beschlagen, ehe sie in den Ofen kommt, und durch eine eiserne Stange unterstützt. Nach dieser Anrichtnng wird Feuer in den Ofen FF angemacht, und die Glasröhre so erhitzt, daß sie glühet ohne doch zu schmelzen: zu gleicher Zeit wird das Wasser in der Retorte C durch unterlegtes Kohlfeuer zum Kochen gebracht (Lavoisier System ꝛc. S. 107. I. B.)

Erfolge.

1. Anfangs tritt die enthaltene atmosphärische Luft aus der Retorte C und aus der Röhre AB, welche sich in der Bouteille G sammelt.

2. Hernach wird das Wasser in der Retorte C in Dampf aufgelöst: der Dampf geht durch die Röhre AB und die Schlangenröhre a b c,

worinn

worinn sich aber der Dampf wieder verdichtet, und in Tropfengestalt in die Flasche D herabfällt.

3. Bei fortgesetzter Operation findet sich am Ende auch genau alles Wasser, das man zum Versuche in die Retorte C gebracht hat, in der Flasche D; und die ganze Operation war weiter nichts als eine Destillation.

* Das Nemliche erfolgt, wenn, statt der Glasröhre AB, Röhren von Gold, von Silber oder Porzellan gebraucht werden (H. V. Hauch).

79.

Weitere Erfahrung. Man wiederholt den vorigen Versuch nur mit dem Unterschiede, daß man in die Röhre AB 28 Gran gröblich zerstossene Kohle bringt, die vorher in verschlossenem Gefäße wohl ausgeglühet, und dadurch vom Fremdartigen möglichst gereinigt worden.

Erfolge.

1. Die Dämpfe des kochenden Wassers, welche aus der Retorte C treten, und durch die glühende Röhre AB über die hineingelegte Kohle streichen, verdicken sich zwar wieder in der Schlangenröhre zu tropfbarem Wasser; aber zur gleichen Zeit entbindet sich eine beträchtliche

Men-

Menge Gas, das sich in der Bouteille G sammelt.

2. Nach der Operation findet sich von der Kohle nichts mehr als ein Stäubchen Asche: die 28 Gran Kohle sind deßhalb gänzlich dahin.

3. Das entstandene Gas wiegt 113, 7 Gran, und es besteht

a. aus 117 Cubikzoll Luft, dit sonst Luftsäure oder fixe Luft genennt ward, und ihr Gewicht ist = 100 Gran;

b. aus 380 Cubikzoll eines sehr leichten entzündlichen Gases, welches man sonst die brennbare Luft geheißen; ihr Gewicht gleicht 13, 7 Gran.

4. Das Wasser, welches sich in der Flasche D gesammelt hat, wiegt um 85, 7 Gran weniger als das Wasser, welches man Anfangs in die Retorte C zum Versuche angewandt hat.

80.

Schlüße daraus.

I. Es haben also 85, 7 Gran Wasser und 28 Gran Kohle erzeugt 100 Gran Luftsäure und 13, 7 Gran entzündliche Luft.

II.

II. Da nun das Product dieses Versuches, nemlich

die Luftsäure	=	100	Gran
und die entzündl. Luft	=	13, 7	—
zusammen	=	113, 7	—
dem abgängigen Wasser	=	85, 7	Gr.
und der zerstörten Kohle	=	28	— —
zusammen	=	113, 7	

vollkommen gleich ist, so schloß Lavoisier: also ist das Wasser in eben die zwei Stoffe

in Luftsäure
und brennbare Luft

zersetzt worden.

* Aus andern Versuchen Lavoisiers (System S. 85.) ergab sich: 1. die Luftsäure ist ein Gemische aus Kohlenstoff und Oxygen durch die Wärmematerie luftförmig, und 2. es sind 72 Theile Oxygen erforderlich, um 28 Theile Kohle zu sättigen. Um also aus 28 Gran Kohlenstoff eine Menge Luftsäure zu erzeugen = 100 Gran, werden 72 Gran Sauerstoff erfodert denn 28 + 72 = 100.

Da nun im angeführten Versuche wirklich 100 Gran Luftsäure hervorkamen, so mußten sich mit der zerstörten Kohle =

28 Gr. wirklich 72 Gran Sauerstoff verbunden haben.

Es war aber auch ein zweites Product vorhanden, nemlich entzüdliche Luft = 13, 7 Gran.

Nun sind 72 Gran Sauerstoff und 13, 7 Gran entzündliche Luft = 85, 7 Gran Wasser, welches beim Versuche verloren gegangen (vorher. Erf. 3.):

Folglich ist das **Wasser** = 85, 7 Gr. wirklich in 72 Gr. Sauerstoff und in 13, 7 Gr. entzündliche Luft **zerlegt** worden.

** Weil der Grundtheil der ehemaligen Luftsäure oder fixen Luft, nach dem Angeführten, Kohlenstoff ist, so heißt sie Lavoisier Gas carbonique, kohlengesäuertes oder kohlensaures Gas.

*** Gerade die **Zersetzung des Wassers** in zweierlei Grundstoffe ist eine Erscheinung von höchster Wichtigkeit, und gleichsam die Stütze der neuen Chemie; aber sie litt auch den stärksten Widerspruch. Dieser Widerspruch war wohlthätig; denn er spornte den Fleiß und die Anstrengung, und bewirkte die strengste Prüfung, deren Erfolg für die wahrhafte Zersetzung des Wassers

ganz

ganz entschied. Später werden wir die Mischung des Wassers aus verschiedenen Grundtheilen auch durch die Synthese erweisen; hier noch einige Versuche.

81.

Weitere Erfahrung. Der Versuch wird aufs Neu angestellt, nur bringt man statt der 28 Gr. Kohle, kleine spiralförmige Bleche aus sehr weichem Eisen = 274 Gran in die Glasröhre;

Der Erfolg

ist: 1. das Wasser in der Retorte C (Fig. 3.) verwandelt sich wieder in Dämpfe, die durch die glühende Glasröhre AB streichen, und

zum Theile sich wieder in dem Gefäße D in Wassergestalt sammeln

zum Theile aber sich in der Bouteille G in Luftgestalt darstellen.

2. Die gesammelte Luft enthält nicht mehr Kohlengas, sondern ist **pure entzündliche Luft**, 13mal leichter als die atmosphärische; und ihr Umfang gleicht 416 Cubikzoll, ihr Gewicht aber beträgt 15 Gran.

3. Wird das Wasser, welches sich im Gefäße D gesammelt, verglichen mit der Menge dessen, welches man anfangs in die Retorte C gebracht,

bracht, so findet sich ein Abgang von 100 Gran.

4. Die Eisenbleche, welche man in die Röhre AB gelegt, sind ganz geändert, sie werden vom Magnete kaum mehr angezogen, und lösen sich in Säure ohne Aufbrausen auf; nemlich die Eisenbleche sind verkalcht und sogenannter Eisenmohr: dabei aber ist ihr Umfang größer geworden, und ihr Gewicht hat einen Zuwachs von 85 Gran erhalten.

Schlüße daraus.

I. Das abgängige Wasser = 100 Gran gleicht genau der erhaltenen entzündlichen Luft = 15 Gr. und der Gewichtvermehrung des Eisenkalches = 85 Gr.: denn 85 + 15 = 100.

II. Es wurden also 100 Gr. Wasser wirklich zersetzt in 15 Gr. entzündliche Luft, und in einen Stoff, der sich mit dem Eisen verbunden hatte, es verkalchte und sein Gewicht um 85 Gr. vermehrte.

III. Da nun, wie unterhalb gezeigt wird, die Metalle blos durch das Oxygen verkalcht werden, so bestätigt dieser Versuch die Wahrheit „Wasser ist zerlegbar in Oxygen und entzündliche Luft."

* Weil die Gasarten nur durch den Wärmestoff luftförmig sind (77.) und der Wärmestoff nicht wegbar ist, so muß die Basis oder Grundlage der entzündlichen Luft, nebst dem Oxygen, der eigentliche Bestandtheil des Wassers sein, diesem Bestandtheile giebt Lavoisier (System ꝛc. 112.) den Namen Hydrogéne von ὕδωϱ das Wasser und γεινομαι ich erzeuge, zu deutsch wassererzeugender Stoff, Wasserstoff; und was bisher entzündliche Luft hieß, erhält den Namen Gas hydrogéne, d. i. Wasserstoff-Gas. Die Realität dieses Wasserstoffes wird noch durch Zusammensetzung nachher dargethan.

82.

Erklärung.

Die Erklärung der Erfolge aus den angestellten Versuchen ist ein Resultat aus den allgemeinen Gesetzen der Verwandtschaft. Geht nemlich das Wasser im ersten Falle (78.) durch die Glas- Gold- Silber- oder Porzellanröhren, so wirkt keine Substanz auf die Wasserdämpfe, welche auf derselben Bestandtheile größere Ziehekräfte hat, als jene sind, die unter ihnen und mit dem Wärmestoff da sind: es fehlt also am Grunde der

Zer-

Zersetzung des Wassers, die Dämpfe gehen demnach ungeändert durch, und in der Schlangenröhre erfolgt nichts anders, als was wir am Kühlgefäße bei einer Destillation (71.) wahrnehmen.

Im zweiten Falle (79.) hingegen, wirkte der Kohlenstoff auf das Oxygen so mächtig, daß er dasselbe aus der Verbindung der übrigen Bestandtheile abriß, sich damit verband, und die Kohlensäure bildete, welcher der Wärmestoff Luftigkeit gab, und den am Oxygen beraubten Wasserstoff in entzündliches Gas umänderte.

Im dritten Falle (81.) ist das geglühete Eisen in der Röhre AB thätig, und zieht das Oxygen stärker an sich, als es sein Zusammenhang mit dem Wasserstoff und der Wärmematerie zurückhält: das Eisen bemächtigt sich dann des Oxygens, und setzt sich mit ihm in Verbindung, während daß der Wasserstoff mit der Wärmematerie ein entzündliches Gas formet.

83.

d. Weitere Zersetzungen, wobei luftförmige Substanzen entwickelt oder erzeugt werden.

1. Erfahrung. Bringt man einen Löffelvoll zerstossener Kreide oder sonst einen alkalischen oder kalchsteinigten Körper in das Glasgefäß

gefäß A (Fig. 4.); gießt dann darauf eine Säure z. B. concentrirte Schwefelsäure (sonst, gebrannte Vitriolsäure), die man mit Wasser, zur Hälfte, schwächet, so wirkt die Säure auf die Kreide ꝛc. mächtig, und zersetzt sie: dabei entsteht unter Aufbrausen und Hitze eine luftige Substanz, die durchsichtig und elastisch ist, sich leicht mit Wasser mischt, und ihm einen säuerlichen Geschmack giebt; eben diese luftige Substanz röthet die blauen Pflanzensäfte, und ist dann das, was sonst die fixe **Luft** oder **Luftsäure** hieß, und itzt genennt wird **kohlengesäurtes** Gas. Diese Eigenschaften entdeckt man, wenn das entstandene luftige Wesen aufgefangen, und gehörig behandelt wird.

Um dieses Kohlengas nun aufzufangen, und dann seine Eigenschaften untersuchen zu können, verfährt man also. Der Apparat wird hergerichtet so, wie es Fig. 4. weiset. Man bedient sich einer gekrümmten Röhre a b c d aus Sturz- oder Messingblech oder aus Glas: der Schenkel c d der gebogenen Röhre wird in einem Gefäße B unter Wasser getaucht, und auf das Ende derselben d e eine wasservolle Bouteille aufgesteckt. Diese Bouteille wird von einer Person, die beim Versuche beihilft, gehalten, während daß man in die Karaffine A eine beliebige Quantität zer-

stossene

stossene Kreide legt, darauf so viel von der concentrirten Schwefelsäure schüttet, daß die Kreide wohl befeuchtet wird, alsdann auf das Gemische etwas Wasser gießet, bis es mächtig brauset. Jetzt bringt man die Karaffine an die Mündung der Röhre a b c, welche in einem Korkpfropf gut eingemacht ist, und drückt sie eben an diesen Propf a stark an, daß der Schluß luftdicht ist.

Der Erfolg ist, daß das entwickelte Kohlengas durch die Röhre a b c d e dringt, sich durch das Wasser in der Bouteille G durcharbeitet, und eben dieses Wasser aus der Bouteille heraus in das Geschirr B auszutreten nöthigt. Ist die Bouteille vom Wasser ausgeleeret, welches schnell geschieht; so wird sie behend abgenommen, und unter Wasser zugestopselt, während daß der Gehilfe eine zweite Bouteille voll mit Wasser auf den Schenkel d e aufsetzet (*): es wird also fortgefahren, bis die Entwickelung der Luft innerhalb der Karaffine A geendigt ist.

(*) Die Bouteillen lassen sich wasservoll dadurch aufsetzen, daß man über die Mündung solcher gefüllten Gläser ein Stück Papier umschlägt, und, da man den Hals ergreift, den Umschlag in die Hand faßt: das

vor

vor der Mündung liegende Papier läßt itzt beim Umkehren der Bouteille das Wasser nicht ausfließen, und wird dennoch beim Anstecken derselben an den Schenkel d e, sogleich durchbrochen.

* Das gehörige Verhältniß zwischen der Kreide, der concentrirten Schwefelsäure und Wasser, läßt sich durch Uebung bald finden, und beim Experimentiren mit besserm Erfolge errathen, als durch Gewichte bestimmen.

** Die specifische Schwere der atmosphärischen Luft verhält sich zu jener des Kohlengas = 1, 0: 1, 5.

84.

2. **Erfahrung.** Mittels des vorher beschriebenen Apparats, und durch die nemliche Manipulation gewinnet man das Gas hydrogen (**brennbare Luft**). Nur wird in die Karaffine A (Fig. 4) eine andere Mischung gethan. Nemlich anstatt der Kreide oder eines andern alkalischen Körpers nimmt man reine Eisenfeil oder geraspelt Zink, gießt dann concentrirte Schwefelsäure darauf, und schüttelt das Gemische; hierauf schüttet man etwas Wasser nach, und verfährt dann wie vorher. Nur läßt man die ersten Dämpfe davon gehen, bevor man

den

den Hals der Karaffine an den Pfropf a ansteckt, weil die ersten Ausbrüche von Luft mit fremdartigen Stoffen besonders mit Kohlenstoff verunreinigt sind.

* Wird nach dem Versuche das Flüßige des Gemisches A (Fig. 4.) welches eine Auflösung ist, abgegossen, und darein Laugensalz geworfen, so erhält man ein Mittelsalz und Eisenkalch: zur gänzlichen Sättigung der Säure, wird genau so viel Laugensalz erfodert, als sonst zur Sättigung derselben nöthig ist: ein offenbarer Beweis, daß während dieses Versuches die Säure unzerlegt geblieben!

** Die specifische Schwere des Wasserstoffgases verhält sich zu jener der atmosphärischen Luft = 12, 63 : 1, 00.

85.

3. **Erfahrung.** Man bringt in eine Retorte A (Fig. 5.) aus Porzellan **Magnesium** (Braunstein), und erwärmt es bis an die Grenze der Glühehitze:

Der **Erfolg** ist, daß sich daraus reines **Gas azot** (phlogistische **Luft**) entwickelt und im cylindrischen Gefäße B sammelt. . . . Oder einfacher, und noch lehrreicher:

Man legt unter den Recipienten A (Fig. 6.) in ein Schüßelchen aus Porzellan c ein Stücklein Phosphor und zündet ihn an: der brinnende Phosphor zersetzt die atmosphärische Luft innerhalb dem Recipienten, verschluckt ihren reinen Theil, und läßt das Gas azot, die Stickluft zurück.

* In dieser letzten Anrichtung liegt zugleich das Mittel, das Quantum Stickluft in einer gegebenen atmosphärischen Luft zu bestimmen, oder die Anlage zu einem Luftgütemesser, Eudiometer.

** Läßt man im Apparat (Fig. 3.) glühende Wasserdämpfe durch eine irdene Röhre gehen, so erhält man auch Stickluft. Pr. Schmidt schloß aus seinen Versuchen, (Gren's N. J. I. B. S. 297.), daß der Stickstoff (Phlogisten) ein Bestandtheil der Kieselerde sei, und findet den Grund der im Durchgange der Dämpfe durch irdene Röhren entstandenen Stickluft darinn, daß sich dieser aus der Kieselerde, welche dem Thone beigemischt ist, entwickele (Versuche S. 314. rc.).

86.

4. Erfahrung. a. Man legt in ein Glaskölbchen A (Fig. 5) etwa eine halbe Unze reinstes

stes Quecksilber; gießt eine Unze gemeines Scheidwasser darauf, und bringt dann das Kölbchen an den Korkstöpsel der Röhre a b c, über deren Ende schon vorher ein wasservolles cylindrisches Gefäß aufgesetzt worden;

Der Erfolg ist: es entwickelt sich unter braunem Dampfe ein luftig Wesen, welches das Wasser aus dem Gefäße B austreibt, und dessen Stelle einnimmt.

Die luftige Substanz zeigt bei ihrer Untersuchung, daß sie aus $\frac{4}{5}$ Sauerstoff und $\frac{1}{5}$ Azot bestehe: ihr Gewicht verhält sich zu jenem der atmosphärischen Luft = 675 : 720.

b. Werden Kupferfeilspäne in das Kölbchen A gethan, und wird dann dabei wie vorher verfahren; nur daß man ein schwach Kohlfeuer unter das Kölbchen A bringet: so entsteht eine Menge Luft unter braunen Dämpfen, nur nicht so rein, wie im vorigen Versuche.

* Dieses Gas wird in Verbindung mit reiner Luft schnell zersetzt, und sein Inbegriff in dem Maaße vermindert, in welchem Maaße der Zusatz von Luft rein ist. Daher der Gebrauch dieses Gases zu eudiometrischen Versuchen, d. i. um durch seine Mischung mit einer gegebenen Luft,

dieser

dieser ihre Güte oder Respirabilität zu erforschen.

** Weil dieses Gas ein Gemische ist aus Sauerstoff und Stickstoff (Azote), luftförmig durch die Wärmematerie, und daher der Stickstoff als die Basis desselben angesehen wird, so wird dieses Gas auch salpetersaures Gas, nach Girtanner (Antiphl. Chem.) Salpeterstoffgas genennt.

87.

5. **Erfahrung.** Man bedient sich ferner des Apparats Fig. 5. Es wird in das Kölbchen A etwa ein Viertelpfund Mennig gebracht, und darauf eben so viel concentrirte Vitriolsäure aufgegossen; hernach unter das Kölbchen A eine brinnende Kerze, oder ein schwach Kohlfeuer untergesetzet.

Der **Erfolg** ist, daß sich im Anfange **Kohlensäure** entwickelt.

Diese Kohlensäure läßt man aber in die Luft fortgehen. Nach einiger Zeit entwickelt sich Gas oxygen (dephlogistische **Luft**, **Lebensluft**); welches man daran erkennet, daß ein Kerzenflämmchen über die Mündung des Kolbens gehalten nicht mehr erlischt, wie beim Anfange des Versuches, sondern lichterloh, und glänzend brinnt.

Itzt bringt man die Mündung des Kölbchens an die Röhre a b c, auf deren Ende c man schon vorher das Gefäß B voll Wasser aufgesetzt hat, und senkt den Stöpsel a in denselben ein.

Das Gas oxygen sammelt sich in dem Gefäße B, während daß das Wasser aus demselben in das Geschirr B ausfließt.

* Diese Methode das Sauerstoffgas zu sammeln ist die wohlfeilste und leichteste. Man gewinnt sie auch aus Braunstein, wenn dieser in der Retorte (Fig. 2.) geglühet wird; — ferner aus rothem Quecksilberkalch (76.) vorzüglich rein und in größter Menge erhält man es aus gereinigtem Salpeter.

88.

Man wählet einen dicken Glaskolben A (Fig. 2.), an dem eine krumme Röhre a b c angeschmolzen ist. Der Glaskolbe wird mit einem Beschlag versehen: in den Kolben bringt man gereinigten Salpeter etwa 3 Unzen; alsdann setzt man ihn in einem tragbaren Ofen BB über ein irdenes Gefäß ee, worinn Sand ist. Man belegt den Kolben also mit Kohlen, daß er überall wohl gedeckt ist, und erhält ihn also zugedeckt. Itzt wird gefeuert: die Hitze muß stark und anhaltend sein so, daß der Salpeter glü-

het: da entwickelt sich dann anfangs Kohlengas, das man fahren läßt: endlich folgt die reinste Luft oder das Gas oxygen nach, welches dann mittels einer Glasbouteille, die man über die Mündung des Kolbens c setzet, aufgefangen wird.

* Die gläsernen Retorten werden über diesem Versuche allemal zu fernern Versuchen unbrauchbar. Göttling stellte mit irdenen Kolben, die er aus reinem Thone, dem er Hammerschlag und Silberglätte zusetzen ließ, die Versuche mit gutem Erfolge an (Almanach ꝛc.). Ehrmann (Versuch einer Schmelzkunst mit Beihilfe der Feuerluft. Straßburg 1786) bediente sich der hessischen Retorten von 12 — 24 pariser Cubikzoll Inhalt. Er füllte sie mit gereinigten getrockneten Salpeter, und setzte sie wohlbeschlagen in einen Ofen, wo ein Gebläse angebracht war; erhitzte sie nach und nach; und in kurzer Zeit erhielt er aus einem Cubikzoll Salpeter 600 — 800 Cubikzoll Lebensluft. Nach dem Versuche kühlte er die Retorte langsam ab, spielte sie aus, und trocknete sie auf folgenden Gebrauch, den er oft achtmal nacheinander von eben derselben Retorte machen konnte.

** Priest=

** Priestley entdeckte das Gas oxygen, welches er dephlogistisirte Luft nannte, den 1. Aug. 1774. Weil von dieser Entdeckung an die neue Chemie sich anbahnte, nennet D. Girtanner (Antiphlog. Chem.) den 1. August den Geburtstag der neuen Chemie. Die specifische Schwere der Sauerstoffluft zur atmosphärischen verhält sich nach eben dem D. Priestley = 187 : 165.

89.

Erklärung des Entstehens der luftigen Stoffe bei Zerlegung der Körper.

1. **Das Entstehen des Kohlengases, Gas carbonique** (83.). Die Kreide und jede rohe Kalcherde enthält eine grosse Menge Kohlensäure (32.); wird nun eine flüßige Säure z. B. Schwefelsäure auf die Kreide ꝛc. aufgegossen, so zieht die Kalcherde diese Säure mächtig an; da vermindert sich dann die Anziehung der Kalcherde zur Kohlensäure, und die durch die Auflösung frei gewordene Wärmematerie bemächtigt sich der Kohlensäure, und verändert sie mit ihrer expansiven Kraft in Luft.

2. **Das Entstehen des Wasserstoffgases, Gas hydrogene** (84.). Die Säuren, welche zur Hervorbringung dieser Luftart gebraucht werden,

den, enthalten immer eine Menge Wasserstoff; ja eine concentrirte Säure erhält erst seine rechte Verwandtschaft zu dem Eisen und dem Zink durch Zusatz des Wassers (84.). Der Sauerstoff ist sehr verwandt mit den Metallen, wie dieß aus derer Auflösung durch Säuren erhellet (84.); da sondert sich dann der Sauerstoff vom Wasserstoffe, während daß dieser sich mit der frei gewordenen Wärmematerie verbindet, und in Luftgestalt hervorgeht. Es hat daher das Wasserstoffgas von der Zerlegung des Wassers, welches den Säuren beigemischt ist, sein Dasein, wie dieses dadurch Bestätigung erhält, daß die Säure, welche bei solchen Versuchen gebraucht wird, unzerlegt bleibet (84. *).

3. **Das Entstehen der Stickluft, Gas azote** (85.). Wird das Magnesium erhitzt, so wächst bei solch erhöhter Temperatur die Verwandtschaft des Azot mit der Wärmematerie; strebt daher stärker sich mit dieser zu vereinen, als mit den Körpern, derer Bestandtheil es ist: es verbindet sich daher mit der Wärmematerie, und bildet die Stickluft. Eben so wird bei erhöhter Temperatur der Phosphor mehr verwandt mit dem respirabeln Theile der atmosphärischen Luft (mit dem Sauerstoff); er zieht daher diesen ein, und läßt den irespirabeln Theil (das Gas azot) zurück (85.).

4. Das Entstehen der Salpeterstoffluft (86.). Die Salpetersäure verbindet sich mit den Metallen; bei erhöhter Temperatur (86.) wird die Verwandtschaft von jener auf diese stärker, und die Auflösung der Metalle folgt schneller (84.); indessen nimmt die Wirkung des Sauerstoffes, die auf das Metall verwendet wird, auf das Azot und die andern Bestandtheile des Salpeters ab; die frei gewordene Wärmematerie gewinnt die Oberhand über dieselben, und formet sie zum Salpeterstoffgas.

5. Das Entstehen des Sauerstoffgas, Gas oxygene (87.). Der Mennig ist, wie schon gesagt worden (37. 14.) und wie nachher bewiesen wird, gesäuertes Blei: die Verwandtschaft der Bleitheilchen ist aber größer zu der Schwefelsäure als zum Sauerstoff, der es säuert (die Auflösung, die der Mennig in jener leidet, zufolge); die frei gewordene Wärmematerie bemächtigt sich daher des Sauerstoffes, und bildet das Sauerstoffgas. . . Eben so entsteht aus dem glühenden Salpeter (88.) aus rothem Quecksilberkalche (76.) ꝛc. Sauerstoffgas, weil bei erhöhter Temperatur die Affinität der Wärmematerie zum Sauerstoff größer wird, als jene ist, die zwischen ihm und der Substanz statt findet, mit der er vorhrr verbunden gewesen.

* Diese Erklärungen setzen voraus, daß es eine eigene Wärmematerie gebe, die zweierlei Zustände anzunehmen fähig ist, einen, worinn sie gebunden in Körpern existirt (latente) und einen, worinn sie frei ist, und mit ihrer expansiven Kraft wirket (sensible). Gegen diese Voraussetzung erregt Schelling (Ideen zu einer Philosophie der Natur. Leipzig. 1797.) wie es viele vor ihm thaten, Zweifel. Es ist hier der Ort nicht, die vorausgesetzte Theorie in Schutz zu nehmen: ich werde es nachher A. VI. aber noch ausführlicher in einer neuen Herausgabe meiner Abhandlung „Ueber das Feuer" thun.

9.

Weitere Zersetzungen,

bei welchen luftartige Producte in Vorschein kommen, können wir hier umgehen, weil sie nicht so nahe Beziehung auf die Physik haben, als die vorher erwähnten. Nur jener Zerlegung ist noch ausführlich zu gedenken, wobei dephlogistisirte Salzsäure, wie man sie sonst nennte, entwickelt wird; denn ihre Wirkung ist von Belang, wenn man sie auf Pflanzenstoffe anwendet

* Priestley (Versuche und Beobachtungen über verschiedne Gattungen der Luft rc.) zählet

noch

noch verschiedene Luftarten auf. Nach ihm entdeckte man wieder neue luftige Substanzen (Gren's System. Handb. der gesammten Chemie ꝛc Crell's chemische Annalen ꝛc. Göttling's Almanach ꝛc. Gehler phys Lex. V. Th. unter den Artikeln Gas ꝛc.) Die Anzahl der Gasarten kann noch immer wachsen, indem wohl jede Substanz bei gewisser Temperatur fähig ist, in Luft verändert zu werden!

91.

Erfahrung. Man nimmt klein crystallisirten Braunstein (Magnesium), der wenig Fremdartiges enthält, z. B. 1 Unzen, concentrirte Schwefelsäure 2 Unzen, zerrieben Kochsalz 2 Unzen, und eben so viel Wasser. Der Braunstein und das Kochsalz werden wohl untereinander gemengt, und die concentrirte Schwefelsäure mit Wasser verdünnt und abgekühlt. Man bringt das Gemenge aus Braunstein und Kochsalz in den Kolben A. (fig. 2.); setzt es in das Sandbad ee; gießt die verdünnte Säure darauf, und schiebt die Mündung c des Rohrs a b c unter eine Bouteille, die mit warmem Wasser voll ist.

Es entwickelt sich sogleich ein Gas, das anfangs die atmosphärische Luft aus dem Kolben

den A heraustreibt; hernach geht das entstandene Gas in Gestalt gelb gefärbter Blasen über.

Dieses Gas, welches Scheele entdeckte, und nach der alten Sprache acidum salis dephlogistisatum heißt, itzt aber übersaure Kochsalzsäure acidum muriaticum oxygenatum (acide muriatique oxigéné) genennt wird, ist von einem erstickenden Geruch und Geschmack; hat eine zusammenziehende Wirkung auf die thierischen Stoffe; röthet nicht nur blaue Pflanzensäfte, sondern zerstöret gar ihre Farbe, so wie alle Pflanzenfarben überhaupt; denn der Sauerstoff verbindet sich mit den färbenden Theilen, säuert und entfärbet sie. Alle bunte Blumen und selbst die grünen Blätter werden endlich in ihr weiß, und die verlorenen Farben lassen sich nicht wieder, (etwa durch Alkali) herstellen; geht aber wie die flüßige Küchensalzsäure mit der Potasche und den alkalischen Erden eine Verbindung ein: mit jener bildet sie ein Salz, welches erhitzte brennbare Stoffe schnell entzündet, und die reinste Lebensluft erzeuget.

* Diese Säure wandte Berthollet auf das Bleichen der Gewebe aus Leinwand und Baumwolle an, indem er eine Anrichtung machte, wobei eine Quantität Wasser mit diesem Gas angesättigt, die Zeuge, Tücher rc. darein getaucht, und hernach in

der

der Holzlauge ausgewaschen werden; es geschah dann schnell, was die Luft erst nach langer Zeit bewirket d. i. die Zeuge, Tücher etc. wurden schnell farbenlos, weiß, gebleicht. Diese Bleichmethode erspart Zeit und Handarbeit, und wird bereits in Frankreich, England, Schottland und in der Schweitz ins Große getrieben. Ein Auszug der Beschreibung von den Bleichen mit Hilfe der dephlogistisirten Salzsäure findet sich in Gren's Journal der Phys. I. B. S. 328.

92.

Der Nutzen,

welcher sich aus den vorgelegten Erfahrungen ergiebt, ist groß und weitumfassend; sie lehren uns klar, daß jeder Körper unter gehörigen Umständen als fest, als flüßig, und als luftförmig erscheinen könne. Die Entdeckung der mancherlei Gase, die Hales veranlaßte, Priestley aber fortsetzte, und gar sehr erweiterte, führet uns nicht nur in die Erkenntniß der Natur tiefer hinein, sondern dient auch, die glücklichsten Anwendungen auf die Arzneien und Künste u. a. m. von derselben zu machen; brachte uns auf Mittel, die schädlichen Einflüße gewisser Luftarten, die sich in Menge auch natürlich entwickeln, auf unser Leben und un=

unsere Gesundheit anzuwenden, unsere Wohnungen gesund anzubauen, und darinn heilsame Luft zu erhalten u. s. w. (ausführlich hievon in der Abhandlung über die Luft.) Der allergrößte Gewinn, den uns gedachte Erfahrungen gewähren, ist aber wohl die Erfindung, daß das Wasser, und die atmosphärische Luft Mischungen, mithin in ganz verschiedene und eigenthümliche Stoffe zersetzbar seien; denn diese Erfindung gründet ein neues Verfahren in Behandlung der Körper; bringt ganz neue und die allersinnreichsten Werkzeuge und Maschinen hervor; leitet auf bessere Kenntniß der Bestandtheile und Urstoffe der Körper; sichtet, erneuet und vervollkommnet unsere Begriffe von den Arbeiten der Natur; verbreitet neue Lehren auf alle Theile der Naturwissenschaft; setzet eine neue bestimmt bezeichnende Sprache in denselben ein, erschüttert alle physikalischen Lehrgebäude; ward dadurch ein Zankapfel unter den Gelehrten, aber eben dadurch die Quelle der immer mehr an das Licht tretenden und siegenden Wahrheit, u. s. w.

93.

e. Die Verbrennung.

„Ohne Luft und ohne stäts wechselnde Luft brinnt kein Körper“: Diese Erfahrung

rung ist so alt, als die Beobachtung alt ist, welche man aufmerksam über das Feuer machte. Die erleuchtetern Naturforscher erklärten sich diese Erscheinung dadurch, daß sie den reinen Theil der atmosphärischen Luft als ein Auflösungsmittel des Brennstoffes (Phlogistons) ansahen, diesen dann von dem brennlichen Körper durch die reine Luft unter Licht und Wärme absondern, und so eine Verbrennung geschehen ließen.

Allein, außer dem, daß die **Wirklichkeit des Phlogistons** nicht erwiesen ist, und deßhalb schon in dem **Begriffe des Phlogistons** selbst die Physiker nicht übereinkamen, sind die Phänomene beym Verbrennen verschiedener Körper von der Art, daß sie sich

durch das Phlogiston nicht,

wohl aber ohne dasselbe

zureichend und befriedigend erklären lassen: dieß zeigen folgende Erfahrungen.

94.

Erfahrung beim Verbrennen des Phosphors. Man setzt eine Glocke A (fig. 6.), welche 162 Cubikzoll Inhalt hat, über eine Schaale in Quecksilber; nachdem man sie vorher mit Lebensluft (Gas oxygen) gefüllt, und in das Porzellänschälchen c 61 $\frac{1}{4}$ Gran Kunkelischen Phos-

Phosphor gelegt hat, und zündet dann diesen mit einem Brennglase d e an.

94.

Erfolge.

1. Der **Umfang der Luft nimmt ab**, und nach Endigung des Prozesses, bleiben nur noch übrig 23 $\frac{1}{4}$ Cubikzoll Luft:

2. es gehen daher während den Brinnen des Phosphors **verloren** 162 — 23 $\frac{1}{4}$ = 138 $\frac{3}{4}$ Cubikzoll Lebensluft; und da 162 Cubikzoll Lebensluft 81 Gran wägen, so ist der Gewichtsverlust, den die Lebensluft leidet = 60,375 Gr.

3. Während dem Brinnen des Phosphors **bildet** sich eine weiße flockigte Materie von Eigenschaften, die der Phosphor vorhin nicht hatte; sie ist nemlich auflöslich im Wasser, zieht die feuchten Theile aus der Luft gierig ein, und zerfließt in ihr; ist **nicht** mehr verbrennlich, sondern eine wahre und scharfe **Säure**; ihr Gewicht beträgt fast 114, 375 Gran.

4. Der Phosphor ist **nicht** ganz verbrennt; der Rückstand desselben beträgt nach dem Abwaschen und Trocknen ungefähr 16$\frac{1}{4}$ Gran, daß also das Brinnen beinahe 45 Gran Phosphor verzehrte; denn 45 + 16$\frac{1}{4}$ = 61$\frac{1}{4}$ dem Gewichte, das man zum Versuche anwandte.

Schlü=

Schlüße daraus.

I. Da die entstandene Säure = 114, 575 Gran (3.) am Gewichte

dem Verlust der Lebensluft	= 69,375 Gr.
und dem Verlust des Phosphors	= 45,000 Gr.
zusammen	114,375

ganz gleich kommt; so haben sich beim Verbrennen (indem durch das Glas nichts wägbares gehen konnte) 45 Gran Phosphor, die aufgelöst worden (4.) mit 69, 375 Gran reiner Luft (2.) verbunden.

II. Ein Gran Phosphor braucht daher um zu verbrennen drei Cubikzoll Lebensluft, oder anderthalb Gran am Gewichte.

* Aehnliche Versuche wurden von Lavoisier mit veränderten Anrichtungen und mit noch genauern Resultaten angestellt, die alle samt und sonders dahin ausschlugen,

daß das Gewicht des neuen Productes, (der Phosphorsäure) gleich ist der Summe der Gewichte des verbrannten Phosphors und der verschluckten Lebensluft.

** Da

** Da nun der Antheil Lebensluft, der sich mit den aufgelösten Phosphortheilchen in Verbindung sezet, diesen die Eigenschaft einer wahren Säure giebt, so dient eben das Resultat dieser Versuche als eigentlicher Beweis, daß die Basis der Lebensluft wirklich sei ein

Säure erzeugender Stoff, (ein Oxygen, oxygéne, oxygenium)

den man zwar nicht für sich darstellen, aber doch wägen, und hier in seiner Mischung kosten kann: ein grosser Vorzug vor dem blos hypothetischen Phlogiston! besonders da noch in gedachten Versuchen der Rückstand der Luft nach der Verbrennung nichts weniger als phlogistisirt, sondern noch rein, und Lebensluft ist.

95.

Erklärung.

Die Lebensluft ist weiter nichts als Oxygen durch die Wärmematerie, und etwa auch durch den Lichtstoff? (88) luftförmig (vorherg. und 77): bei einem erhöhten Grade der Temperatur wird die Verwandtschaft des Phosphors auf das Oxygen größer als jene, die es zum

Wärmestoff hat: da zersetzt dann der Phosphor die Lebensluft, raubt ihr das Oxygen, und verbindet, säuert sich mit ihm, während daß die Wärmematerie frei wird, und sich den benachbarten Körpern mittheilt.

* Aber woher das **Licht**, das die Hitze begleitet, und die Flamme mitbildet?

96.

Weitere Erfahrung. 1. Phosphor brinnt in dem Gas oxygen mit weit mehr Flamme und mit unvergleichbar größerm Lichtglanze als in der atmosphärischen Luft. 2. Entwickelt sich das Gas oxygen aus dem Salpeter und dem Quecksilberkalch ꝛc. nie außer durch Zutritt des **Lichtes**, nemlich beim Glühen (76.).

I. Es kommt daher zuverläßig der größte **Theil des Lichtes beim Brinnen der Körper aus zersetzter reiner Luft.**

II. Die **Lebensluft** ist daher nicht nur der Inbegriff von Sauerstoff und **Wärmematerie**, sondern auch der Sitz des **Lichtes**; sie ist ein **Mixtum** aus drei Materien, wovon für uns nur der Sauerstoff **wägbar** ist.

III. **Ein brinnender Körper entbindet daher aus dem reinen Antheil der Luft nicht nur Wärmematerie, sondern auch Licht.**

* Die=

Diese Wahrheit wird durch folgende Erfahrungen gar sehr bestätigt, und wohl außer allen Zweifel gesetzt.

97.

Erfahrung beim Verbrennen des Schwefels. Wird der vorige Versuch wiederholt, nur mit dem Unterschiede, daß in das Schälchen c (fig. 6.) Schwefel = 12 Gran gelegt, und mit dem Brennglase angezündet wird, so sind die Erfolge diese:

1. es entstehen weiße flockigte Wölkchen, welche die ganze innere Oberfläche der Glocken A überziehen: und dieser Ueberzug ist nichts anders als **Schwefelsäure**.

2. Der **Umfang der Luft nimmt ab**, und an ihrem **Gewichte gehen 18 Gr. verloren**.

3. Vom Schwefel sind 8 **Gran verbrannt**.

4. Hat man alle Säure mit Wasser abgespült, so wiegt das Wasser 26 **Gran mehr** als vorhin.

I. Es haben sich also aus 18 Gran Sauerstoff und 8 Gran Schwefel 26 **Gran Säure** gebildet.

II. Und das Gewicht dieser gebildeten Säure gleicht der Summe des Gewichtes

vom verbrannten Schwefel,

und von der Luft,

welche vom brinnenden Schwefel absorbirt worden.

III. Da nun in der reinen Luft nichts wägbar ist als der Sauerstoff (vorherg. II.), so ist auch hier die **Verbrennung** nichts anders als eine **Säurung**, die darinn ihren Grund hat, daß der brinnende Körper die **Lebensluft** zersetzet, Lichtstoff und Wärmematerie frei macht, und den **Sauerstoff** daraus in sich einzieht.

98.

Erfahrung beim Verbrennen der Kohle. Man bringt eine bestimmte Menge gereinigten Kohlenstaub unter den Recipienten A (fig. 6), den man mit Lebensluft gefüllt hat und zündet ihn mittels eines Brennglases an:

1. die Kohle glimmt, und nachdem Licht und Wärme verschwunden sind, so zeigt sich die **Luft**, obwohl nur wenig, **vermindert**.

2. Die **Lebensluft** ist **geändert**, und eine Mischung geworden aus $\frac{4}{5}$ Kohlengas und $\frac{1}{5}$ Lebensluft.

3. Das ganze Gewicht dieser Luft ist **größer**, als es vor dem Versuche gewesen;

4. Die Kohle verlor von ihrem Gewichte gerade so viel, als viel das Gewicht der Luft unter der Glocke zugenommen hat.

I. Es entsteht also auch bei Verbrennung der Kohle eine Säure; aber — in Luftgestalt.

* Nemlich der erhitzte Kohlenstoff zersetzt die Lebensluft, bemächtigt sich ihrer Basis, des Oxygens, und säuert sich damit; allein bei der Stärke des gegenwärtigen Druckes unserer Atmosphäre und bey dem gegenwärtigen Grade der Temperatur verdichtet sich das Oxygen mit dem Kohlenstoff nicht zu einem flüßigen oder festen Körper, sondern erscheint in Luftgestalt als Kohlengas (fixe Luft, Luftsäure).

** Lavoisier zeigt, daß noch eine grosse Anzahl verbrennlicher Körper die Fähigkeit besitze, die reine Luft zu zerlegen, ihren Sauerstoff sich anzuneigen, und dadurch eine Säure zu werden. Lavoisier nennt daher die Verbrennung der Körper die Oxygenation oder das Oxygeniren derselben (System I. B. S. 83.); ja, gleichwie in gedachten Versuchen die entstandenen Säuren ihr Dasein aus einem Bestandtheile der reinen Luft, nemlich vom Oxygen

ha=

haben, so leitet deßhalb Lavoisier gar aller Säuren Abkunft von eben dem Oxygen (22.) her, so, daß aller Unterschied der Säuren beruhe auf der Natur der sauerwerdenden Substanz (substance acidifiée, la base acidifiable), und deren Verhältniß zu dem Sauermachenden (le principe acidifiant) nemlich zu dem Oxygen. Darauf gründet sich auch die Classification der Säuren, und Salze, die wir nachher (VI. Abschn.) anführen werden.

99.

Erfahrung beim Verbrennen des Eisens. Befestigt man an einem Eisendrat, den man spiralförmig windet, ein kleines Stück Schwamm; steckt man das andere gerade Ende durch einen Korkstopfel, und schiebt dann den gewundenen Drat mit dem angezündeten Schwamm schnell in die Mündung eines starken Glases (fig. 8.), welches mit Lebensluft angefüllt ist: so fängt

1. der Schwamm an, hell aufzubrinnen; die Flamme ergreift

2. den Eisendrat, und dieser verbrinnt wie Wachs, und streuet glühende Funken umher.

3. Aus 100 Gran reinem Eisen erhält man 135 Gran Rückstand: die Zunahme beträgt also 0,35 Gran; aber

4. es gieng während dem Brinnen Luft verloren gerade 0,35 Gran.

5. Die zurückgebliebene Luft unter der Glocke wird noch rein befunden.

I. Es verbindet sich also beim Verbrennen des Eisens die wägbare Grundlage der zerlegten Lebensluft, das ist, der Sauerstoff, mit dem Eisen.

II. Und die Flamme, womit das Eisen brann, nahm ihre Wärme und ihr Licht aus eben der Lebensluft; denn Wärme und Lichtstoff wird frei aus ihr, während daß sich ihre Basis mit dem Eisen figiret.

III. Der Rückstand der Verbrennung ist hier nichts anders als gesäuert Eisen — eine oxidirte Substanz.

* In den Verbrennungen, welche wir bis daher angeführt haben, war der **Verlust** immer auf Seiten der **Luft**, und der **Gewinn** auf Seiten des **Körpers**, der verbrannte. Dieß schließt aber den Fall nicht aus, wo die brinnenden Körper einen Grundtheil an die Luft abgeben, und wo der Verlust bei den Körpern, und der Gewinn bei der Luft ist.

ist. Indessen bleibt auch bei solchen Verbrennungen, nemlich bei jenen der Thier- und Pflanzenstoffe immer Kohle übrig, die erhitzt aus der Luft das Oxygen einschluckt, und dann mit Kohlenstoff und Wärmematerie verbunden es in Luftgestalt wieder ausstößt, und zwar, bis die Kohle völlig verzehrt ist, in solcher Menge, daß das Gas das Gewicht der Kohle dreimal übersteigt (Schelling. Ideen einer Philos. der Natur. S. 9.). Es können daher immer die Phänomene des Verbrennens als allgemein angesehen werden.

100.

Allgemeine Resultate des Verbrennens und Erklärungen.

Aus den bisher aufgestellten Erfahrungen lassen sich folgende unmittelbare Schlüße und Erklärungen ziehen.

I. Das **Verbrennen** der Körper beruht auf der Störung des Gleichgewichtes der innern Kräfte derselben, und ist nichts anders als eine Zerlegung der reinen Luft durch einen Körper, der bei einer hohen Temperatur auf ihr Oxygen größere Verwandtschaft hat, als die Wärmematerie und der Lichtstoff darauf haben.

II. Es

II. Es ist daher jener Körper verbrennlich, der fähig ist, sich schneller oder langsamer mit dem Oxygen der Luft zu verbinden, und daraus die Wärme und das Licht frei zu machen.

I.I. Ein brennbarer Körper hört daher auf brennbar zu sein, sobald er mit Sauerstoff gesättigt ist; wird aber wieder brennbar, sobald er wie immer, etwa durch einen Zusatz, des Sauerstoffes verlustigt, oder entsäuert, desoxidirt wird (que l'on débrule).

IV. Da die Verwandtschaften bei verschiedener Temperatur verschieden sind (57. VI.), so ist das wirkliche Brinnen eines brennbaren Körpers nur dann möglich, wenn er mit einem andern Stoff in Berührung kommt, der eine so hohe Temperatur hat, daß sie zureicht, den brennbaren Körper also zu erwärmen, daß seine Verwandtschaft zum Sauerstoff stark genug wird, um ihn aus der Luft einziehen, und daraus Wärme und Licht frei machen zu können; das ist, man muß einen brennlichen Körper anzünden, um ihn zu verbrennen; denn nachher entwickelt sich aus dem Sauerstoff der reinen Luft Wärme genug, um die nöthige Temperatur zu unterhalten.

V. Sowohl das Anzünden als das Fortbrinnen eines Körpers ist unmöglich dort, wo entweder

die

die nöthige Temperatur, oder das Oxygen fehlet. In der atmosphärischen Luft brinnt daher ein gewöhnlicher Körper nur so lange, bis der größte Theil des Oxygens derselben verschluckt ist; im luftleeren Raume und in allen Gasen, in denen kein Oxygen enthalten ist, oder denen ihr Antheil nicht kann entzogen werden, erlischen die Flammen. Wasserstoffgas brinnt daher nur an seiner Oberfläche, wo es mit dem Oxygen der atmosphärischen Luft in Berührung ist, und zwar ganz ruhig fort; mischt man aber Gas oxygen mit demselben, und entzündet das Gemische, so brinnt alles auf einmal, weil sich der Sauerstoff daraus leicht scheiden läßt; und zwar geschieht die Entzündnng unter heftigem Knalle, den die grosse Menge plötzlich entfesselter Wärmematerie mit ihrer expansiven Kraft bewirket. Das Brinnen der entzündeten Körper muß deßhalb im Gas oxygen am schnellsten, und mit Erzeugung der größten Hitze und des blendendsten Glanzes geschehen (96.) u. s. w.

* Ein leicht verbrennlicher Körper z. B. Phosphor, der keine hohe Temperatur fodert, um die gehörige Verwandtschaft zu haben, kann den ganzen Gehalt Oxygen, welches die atmosphärische Luft enthält, verschlucken, und deßhalb den irespirabeln

Theil

Theil (das Gas azot) rein zurücklassen; welches bei einem schwerer verbrennlichen nicht geschieht: daher die glückliche Anwendung des Verbrennens des Phosphors in einer gegebenen Luft, um ihre Respirabilität zu erforschen, von Reboul (Gren's neues phys. Journ. I. B. S. 374.).

VI. Bei den meisten **Verbrennungen** entwickelt sich die **Wärme** und das **Licht** ganz allein aus der **Luft**, welche die brinnenden Körper umgiebt, und **nicht aus den brinnenden Körpern.** Die **entzündliche** Luft, die unter allen verbrennlichen Körpern die größte Hitze erzeugt (Nachher **), ist vielleicht die einzige Substanz, welche aus ihrem **Innern** Licht und Wärme entbindet.

VII. Verbrennt man Körper um sich **Wärme** und **Hitze** zu verschaffen z. B. beim Einheitzen im Winter, beim Kochen der Speisen ꝛc. so zielet die Anstalt eigentlich dahin, der Luft ihren Wärmestoff zu entziehen, woraus das freilich paradoxe, aber dennoch wahre Phänomen entspringt, daß sich aus der Luft desto **mehr Wärme** ziehen läßt, je **kälter** sie ist (**Fourcroy** chem. Phil. S. 18.); denn je kälter die Luft ist, welche die brinnenden Körper umgiebt, desto dichter ist sie; enthält also mehr oxygen im nemlichen

chen Volumen, und verliert daher mehr Wärme- und Lichtstoff bei ihrer Zersetzung: daher verstärken die Windzüge, und die Blasebalge mit ihrem Gebläse die Flamme u. s. w.

VIII. Weil die **Verwandtschaften** der brennlichen Körper in sehr manchfaltigen **Verhältnissen** mit dem Sauerstoffe stehen können, so muß sich der Sauerstoff aus der Lebensluft bald **leichter** bald **schwerer** trennen lassen; ja da diese **Verhältnisse** auch von Wärme (57. VI.) und **Licht** (96) abhangen; so ist abzusehen, daß zur Trennung des Sauerstoffes von der Lebensluft bald mehr **Wärmestoff**, bald mehr **Lichtmaterie** erfodert werden.

IX. Eben die bald größere bald kleinere **Verwandtschaft** eines **Körpers** zum Sauerstoffe muß auch bald eine festere bald eine schwächere Verbindung mit dem brinnenden Körper bewirken, und demselben itzt mehr itzt weniger **Licht** und **Wärmestoff** rauben: darinn liegt der **Grund** der **Möglichkeit**, daß der Sauerstoff aus einem **verbrannten** Körper in einen **brennlichen** übergehe und diesen **verbrenne**. So brinnen wirklich Eisen, Zink u. s. w. mit einer Flamme, wenn man sie mit rothem Queckſilberkalch (einem gesäuerten

Kör-

Körper, wie wir nachher zeigen werden) erhitzet (Fourcroy).

* Diese Sätze haben eine fruchtbare Anwendung auf sehr viele Erscheinungen in der Natur, wobei **Wärme** oder **Licht**, oder beide Phänomene zugleich wahrgenommen werden; davon aber in der Abhandlung vom Feuer.

** **Die Menge der entwickelten Wärme**materie während dem Brinnen eines Körpers ist nicht leicht zu bestimmen. Das sicherste Maaß mag wohl sein die **Menge Eis**, welche durch die frei gewordene Wärmematerie geschmolzen wird. Die Anrichtung zu diesem Zwecke ist der **Calorimeter** des **Lavoisier** und **La Place** (System S. 123. I. B. ferner im II. B. S. 54. rc.). Ein Pfund Phosphor schmilzt bei seiner Verbrennung 100 Pfund Eis: dieses Resultat des Versuches = 100,000 wird als Einheit angenommen, damit die Schmelzungen bei andern Verbrennungen verglichen, und so das relative Maaß der entbundenen Wärme für andere Körper bestimmt. Ein Pfund **Wasserstoffgas** schmilzt unter allen brennlichen Körper die größte Menge Eis nemlich 295 Pf. 9 Unz. und $3\frac{1}{2}$ Qu. in

Deci-

Decimalen ausgedrückt = 295,5895. Daher erzeugt auch das **Wasserstoffgas** (die brennbare Luft) die größte Hitze unter allen Stoffen, die verbrennlich sind (System S. 126. 2c.).

*** Pr. Göttling (Gren's N. J. I. B. S. 1.) erfuhr, daß Phosphor in der **Lebensluft** (Gas oxygen) bei einer niedrigen (bei einer etwas über den Gefrierpunkt erhöhten Temperatur) nicht leuchte, daß er aber im Stickgas (Gas azot) leuchte (zu brinnen anfange) den Umfang dieser Luft vermindere, und sich in Säure verwandle. D. Göttling zog Schlüße daraus, die D. Scherer (N. J. I. B. S. 319.) und D. Jäger (II. B. 455.) entkräftet, und seine Theorie zur Erklärung dieser Erscheinungen überflüßig gemacht haben. Außer dem, daß in solcher Luft enthaltenes Wasser zersetzt, und seines Sauerstoffes beraubt werden kann (Girtanner) so enthält das reinste Stickgas immer einen trennbaren Antheil von Sauerstoff (Jäger): nun folgt gar nicht daraus, daß der Phosphor bei der nemlichen Temperatur die nemliche Verwandtschaft auf den concentrirten Sauerstoff in der Lebensluft habe, den er hat auf den gering vertheilten in der Stickluft: wird ja von concentrirter

Schwe-

Schwefelsäure Eisenfeil auch nicht angegriffen, da dieses von der mit Wasser verdünnten schnell geschieht!

101.

f. Die Verkalchungen.

Jene Veränderung eines Körpers, bei welcher er ohne dazwischen kommende mechanische Arbeit in ein zerreiblich Pulver verändert wird, heißt die **Verkalchung**, calcinatio.

Eine solche Veränderung kann in **gar vielen** Körpern aller **drei** Reiche der Natur vorgehen, und mittels des **Feuers** und durch **Säuren**, Wasserdämpfe u. a. zu Stand kommen.

Die Verkalchung durch das **Feuer** wird sonst die **trockene, vollkommene**, eigentliche, actualis; jene durch die **Säuren, Wasser, Dämpfe** 2c. die feuchte, **unvollkommene** Verkalchung, potentialis genennt.

Zwischen der **Verkalchung der Metalle** und der **Verkalchung von Kalchsteinen** zeigt sich ein auffallender Unterschied: wir wollen daher die Phänomene derselben unter eigenen zwei Absätzen untersuchen

1. **von Verkalchung der Metalle**,
2. **von Verkalchung der Kalchsteine.**

102.

1. Die Verkalchung der Metalle.

Erfahrung. Werden Metalle durch das Feuer verkalcht, so verlieren sie 1. ihre metallische Gestalt, und werden eiue zerreibliche Masse; z. B. bringt man Blei in einem unglasirten Geschirre über ein mäßig starkes Feuer; so verändert sich das Blei anfangs in eine graue, hernach in eine gelblichte, zerreibliche Substanz: wird diese unter stätem Umrühren ferners durch das Feuer getrieben, so erhält sie eine hoch gelbe Topasfarbe, und wird das Massicot der Maler; läßt man dieses ferner im Feuer so, daß es die Flamme bestreicht, so nimmt es eine rothe Farbe an, und giebt das Mennig.

2. Der Umfang und das Gewicht des in Kalch veränderten Metalls ist allemal größer als der Umfang und das Gewicht, die es vor der Verkalchung hatte. Z. B. Eine Unze Bleiblech unter beständigem Umrühren calcinirt, liefert ein Pulver, dessen Gewicht sich um einen Scrupel vermehrt hat. Abich erfuhr, daß drei Pfund gereinigt Blei, drei Pfund und drei Loth rothen Bleikalch oder Mennig geben (Crell' Annal. 1784. 5. St.). Ueberhaupt hat man erfahren, daß nach vollendeter Arbeit der Metall-

ver-

verkalchung das Ganze über $\frac{1}{10}$ seines absoluten Gewichtes zugenommen habe (Gren.).

3. Lavoisier stellte auch hierüber die genauesten Versuche und Beobachtungen an (System. II. B.), und erfuhr, daß

a. die Verkalchung der Metalle durch das Feuer nur in einer athmenbaren reinen Luft statt finde;

b. daß die Luft, worinn ein Metall verkalcht wird, eine Zersetzung leide, und den athmenbaren Theil verliere;

c. daß der Rückstand der Körper, welche verkalcht worden, gerade soviel am Gewichte zunehme, als viel die Luft am Gewichte verlieret; und daß also

d. der reine, athmenbare Theil der Luft (das Oxygen nemlich) von dem Metallkalche während der Calcination verschluckt werde.

4. Eben Lavoisier versuchte die Verkalchung an allen ihm bekannten Metallen, und das Resultat seiner Versuche war, daß

a. das Silber, das Gold und das Platinum unter allen vom Feuer unbezwinglich und in ihm unveränderlich sind;

b. daß unter allen das Arsenik, das Molybden und das Spießglanzmetall sich in Säuren verwandeln, eine Oxygenation erleiden.

c. daß aber alle übrigen Metalle in einen unschmackhaften zerreiblichen Stoff — in Kalch umgeändert werden.

5. Endlich lehrt die Prüfung jener Luft, die im verschlossenen Gefäße, nach der Verkalchung eines Metalls, übrig bleibt, daß sie zum Athmen untauglich und azotisch ist.

103.

Schlüße daraus.

I. Die Verkalchung hat alle Aehnlichkeit mit der Verbrennung:

1. Die Verkalchung der Metalle durch das Feuer geschieht nur in der reinen Luft, als wie das Verbrennen.

2. Durch die Verkalchung wird die reine Luft zersetzt als wie durch die Verbrennung.

3. Ein Theil der reinen Luft (das Oxygen) geht verloren, wie bei der Verbrennung.

4. Der verlorene Theil wird vom Rückstande, als wie vom verbrannten Körper verschluckt, und vermehrt dessen Gewicht gerade im Verhältniß seines Verlustes, gerade so, wie es geschieht, wenn ein Körper verbrennt wird.

5. Und der Ueberrest der Luft ist Stickluft, als wie jene ist, die von der atmosphärischen übrig bleibt, wenn darinn Phosphor verbrennt wird (85.).

II. Da nun ähnliche Erscheinungen ähnliche Ursachen voraussetzen, so folgert Lavoisier mit allem Grunde, daß die Verkalchung der Metalle nichts anders sei, als eine Säuerung (Oxygenation oder Oxydation) vollkommene oder unvollkommene derselben.

III. Der ganze Unterschied zwischen Verbrennen und Verkalchen der Metalle besteht also nur darinn,

daß die Verbrennung mit Entwickelung der Licht- und Wärmematerie und mit und durch Zersetzung der Lebensluft geschieht,

die Verkalchung aber geschehen kann ohne Entwickelung des Lichtes und der Wärme, und auch ohne Lebensluft — durch Säuren rc.

IV. Die Metallkalche sind daher, was die verbrannten Stoffe sind, oxydirte Körper, unter denen das Arsenik, das Molybdän und das Spießglanzmetall ganz, alle übrigen aber, die der Verkalchung fähig sind,

nur halb oder nicht einmal so weit gesättigt werden können.

* Die deutschen Chemisten finden aber darum den Ausdruck „Metallkalch" nicht recht bezeichnend, und bedienen sich dafür des Wortes „Halbsäure". Allein, da der deutsche Name „Kalch" im Allgemeinen nur den zerreiblichen Zustand, den ein Körper bei einer chemischen Behandlung annahm, bedeutet (101.), ohne Rücksicht auf seine Eigenschaften; so mag der Ausdruck Metallkalch doch so unschicklich nicht sein, daß man ihn vertilge: sieh Gren's schönen Aufsatz über die neue chemische Nomenclatur, N. J. der Ph. II. B. S. 173.

104.

Erklärung.

Alle Metalle, Gold, Silber und das Platinum ausgenommen, haben bei einem hohen Grade von Wärme, auf den Sauerstoff der Luft eine größere Verwandtschaft als dieser auf die Licht- und Wärmematerie (89.); sie werden daher fähig, die reine Luft zu zersetzen, und sich mit Sauerstoff zu verbinden.

Der eingezogene Sauerstoff wirkt auf die Metalltheilche ätzend (20.), löset sie auf, zerstöret ihre Oberfläche, und verändert sie dadurch in eine zerreibliche Masse, in **Kalch**.

Das **Arsenik**, das **Molybdän** und das Spießglanzmetall haben das Vermögen soviel Oxygen aus der Luft einzuziehen, daß sie sich ganz damit sättigen (102); ihre **Verwandtschaft** muß daher auf den Sauerstoff vor der Verwandtschaft der Licht- und Wärmematerie zu ihm, sehr **prävalent** seyn.

Hingegen haben die übrigen Metalle eine nicht viel größere Verwandtschaft zu den Sauerstoff, als dieser zu der Licht- und Wärmematerie hat; indem sich viel weniger Sauerstoff in ihre Oberfläche einsenkt, und sie weit vom Sättigungsgrade zurückläßt.

* All dieß erhält **Bestätigung** durch folgenden Versuch. Wird ein Metall geschmolzen und bis zum Glühen erhitzt, alsdann darauf recht trockener gepülverter Salpeter getragen, so entsteht eine lebhafte Verpuffung: fährt man mit Zumischung des Salpeters fort, bis die Verpuffung nachläßt, so findet man das **Metall verkalcht**, und den **Salpeter alkalisirt**... Sieh da, wie sich das Metall säuert, während daß

sich

sich der Salpeter entsäuert!.. Gerade so wird bei jeder Verkalchung der Metalle, die in reiner Luft angestellt wird, die Luft entsäuert, während daß sich die Metalle säuern — oxydiren oder oxygeniren.

** **Blei**, **Quecksilber** und **Zinn** fodern eine **nicht viel höhere Temperatur** zur Verkalchung (in einigem Grade) als die **gewöhnliche** der Atmosphäre. **Kupfer** und **Eisen** fodern hingegen in **trockener** Luft eine **viel höhere**, obwohl auch diese in **feuchter** Luft bei der gewöhnlichen Temperatur verkalchen u. s. w., woraus zu Genügen erhellet, daß die **Verwandtschaften** der **Metalle** sowohl **für sich**, als unter **gewissen** Umständen, zum Oxygen **sehr verschieden** sein müßen.

*** Die Verkalchungen durch flüßige Säuren, durch **Wasser, Dämpfe** u. a. (welche sonst Zerfressung heißen) sind jenen durch Feuer ähnlich; denn der Sauerstoff ist nicht nur häufig in den Säuren vorhanden, sondern ist auch Bestandtheil des Wassers rc. (80. 81.), und so sind alle Metallverkalchungen weiter nichts anders als **Oxydationen** oder **Oxygenationen**.

**** Die

**** Die Metalle sind auch durch den elektrischen Strom in der atmosphärischen oder in der Lebensluft (nicht im Stickgase) verkalchbar, und zwar so schnell, daß es kein bekannter Feuergrad also zu bewirken vermag. (Van Marum, Beschreibung einer ungemein grossen Elektrisiermaschine 2c. erste Fortsetzung 1788). Es sind sowohl die **völlig dehnbaren** und schwer zu säuernden Metalle (sonst die edlen) als die **völlig dehnbaren und** leicht zu säuernden Metalle (sonst **unedle**) auf gesagte Weise durch den elektrischen Funken verkalchbar, und zwar beide Arten mit **Absorption der Luft** (Schmidt. in Grens N. J. I. B. S. 366.); es muß also auch jede Metallverkalchung durch die elektrische Materie mit **Zersetzung der** atmosph. Luft verbunden sein, und aus obigen Gründen (104.) erklärt werden. Doch mag wohl auch die **Säure**, welche wir im elektrischen Fluidum schmecken, bei solchen Verkalchungen im Spiele sein; denn woher sonst die **plötzliche** Veränderung des Metalles durch den elektrischen Funken?

105.

105.

2. Die Verkalchung der Steine.

Erfahrung. 1. Man bringt rohe Kalch-erde z. B. den natürlichen Kalchstein, Marmor, Kreide, Austerschaalen u. d. gl. in eine irdene beschlagene Retorte, an welche eine beschlage-ne Röhre angeküttet, und ihr unterstes Ende so wie in dem pnevmatischen Apparate Fig. 2. in einen mit warmem Wasser gefüllten Recipien-ten geleitet ist. Hierauf erhitzt man die Kalch-erde zum Glühen, und setzt diese Hitze 12 — 16 Stunden lang fort.

2. Nachdem die atmosphärische Luft, welche sich in der Retorte und in der Röhre be-findet, durch die Hitze ausgetrieben worden, entwickelt sich aus der rohen Kalcherde Kohlen-gas (fixe Luft) in beträchtlicher Menge.

3. Ist einmal alles Gas aus der Kalcherde getreten, so findet man die rohe Kalcherde ganz geändert; sie hat nemlich die Hälfte ihres Ge-wichtes verloren, ist locker und zerreiblich geworden, wenn sie vorher hart, fest und stei-nigt gewesen; sie löset sich in Säuren ohne Aufbrausen aber mit Erhitzung auf; besitzt einen sehr scharfen brennenden Geschmack, ist ätzend, und hat sonst alle Eigenschaften,

die

die wir oben (32) von der reinen Kalcherde gegeben.

4. Wird auf diese reine Kalcherde, die man im gemeinen Leben gebrannten, lebendigen, ungelöschten Kalch, calx viua, nennet, Wasser aufgegossen, so wird es zum Theile unter einem Gezische in Dampfgestalt weggetrieben, zum Theile aber vom Kalche eingeschluckt, wovon er dann unter grosser Erhitzung aufschwillt, auseinander fällt, und mit hinlänglicher Menge Wasser ein Brei oder Teig wird, den man gelöschten Kalch, calx extincta, heißt.

5. Gießt man auf den abgelöschten Kalch noch ferner Wasser, so wird er vom Wasser, wenn er rein und gut gebrannt ist, völlig aufgelöst, obwohl in geringer Menge (32): eine solche Auflösung heißt Kalchwasser, aqua calcis, und hat alle Eigenschaften der reinen Kalcherde, schmeckt scharf und alkalisch, färbt die blauen Pflanzensäfte grün u. s. w.

6. Das Kalchwasser wird, nachdem es eine Zeitlang gestanden, durchsichtig und klar; setzt man ihm aber ein Kohlengas hinzu, so trübet es sich plötzlich; indem die aufgelösten Kalchtheilchen die Kohlensäure einziehen, dadurch rohe Kalcherde, und deßhalb vom Was-

ser

ser unauflöslich werden: die also veränderten Kalchtheilchen, welche Anfangs dem Wasser seine Durchsichtigkeit benehmen, sondern sich nach und nach völlig ab, fallen zu Boden durch ihre Schwere, und hinterlassen wieder reines Wasser.

7. Mischt man mit lebendigem Kalche ein Laugensalz, welches von Kohlensäure gesättigt, und dadurch mild gemacht ist, so entzieht der Kalch dem Laugensalze seine Kohlensäure, verbindet sich damit, und wird dann wieder natürliche rohe Kalcherde (D. Black).

I. Die Scheidung der Kohlensäure von der Kalcherde ist demnach der eigentliche Grund der Verkalchung; denn

durch Absonderung der Kohlensäure wird der Kalchstein gebrannter Kalch (3); und durch Verbindung der Kohlensäure mit dem gebrannten Kalch wird dieser wieder rohe Kalcherde (6. 7.).

106.

Nemlich, sobald die Hitze, der man den Kalchstein aussetzt, sehr zunimmt, so wird die Verwandtschaft der Kohlensäure zu der Wärmematerie größer, als zu den Steintheilchen: die Kohlensäure verbindet sich also mit der Wärmematerie, von der sie dann ausgespannt in Luftgestalt davon geht (2.).

Durch

Durch eine solche Absonderung der Kohlensäure werden die Berührungspuncte der Steintheilchen vermindert, mithin ihr Zusammenhang geschwächt also, daß die Steine zerreiblich werden (3.).

Nach der Ausscheidung der Kohlensäure ist der Kalchstein eines Grundtheils beraubt, mithin nicht nur eines Theiles seines Gewichtes verlustigt, sondern ganz geändert, und sein Verhalten zu andern Stoffen ist anders; ist nemlich alkalischer Natur geworden (3.).

Besonders wird der von Kohlensäure befreite Kalchstein gar sehr verwandt mit den Säuren; daher seine Auflöslichkeit durch dieselben (3.) und sein Bestreben sich wieder mit Kohlensäure zu verbinden (6. 7.): auch die Aetzbarkeit (Causticität) der Kalcherde ist aus der grossen Verwandtschaft der reinen Kalcherde zum Sauerstoff erklärlich, ohne daß man genöthigt ist mit Maier zu einer fetten Säure acidum pingue, oder mit Helmont zu einem eigenen Salze, oder mit Baume zum fast reinen Feuer, oder mit andern zu andern hypothetischen Principien seine Zuflucht zu nehmen.

Selbst die Hitze, unter welcher die Kalcherde von Säuren aufgelöst wird, und ihr Aufbrau-

brausen mit **Wasser**, das ebenfalls mit **Hitze** und manchmal sogar mit einer hellen **Flamme** begleitet ist, sind zu erklären aus der Affinität, welche zwischen der Kalcherde und den Säuren statt hat. Nemlich wird eine Säure oder ein Wasser aufgegossen auf gebrannte Kalcherde, so strebt die Kalcherde so mächtig sich mit dem **Sauerstoffe**, der ein Bestandtheil nicht nur der Säuren, sondern auch des Wassers ist (78. 79.) zu vereinen, daß die **Säure** sowohl als das **Wasser** eine **Zersetzung** leidet: da wird dann eine **Menge Wärmematerie** frei, während sich der Sauerstoff mit der Kalcherde verkörpert, wo dann der frei gewordene Wärmestoff Hitze erzeuget. Die aus dem Wasser entwickelte Wärmematerie verändert das Wasser in Dämpfe, daher das **Aufbrausen** beim **Wasseraufguß**; auch wird Wasserstoff durch die Wärmematerie flüchtig und luftförmig, die bei grosser Erhitzung sich entzünden, und die **Flamme**, die manchmal beim Kalchablöschen erscheint, bilden kann (3. 4.).

* Steht das **Kalchwasser** eine Zeitlang in freier **Luft**, so entsteht an seiner Oberfläche ein Häutchen, der **Kalchrahm**, cremor calcis, genannt; dieses Häutchen wird immer dicker, und fällt endlich zu Boden, wornach ein neues Häutchen erwächst,

wächst, bis sich alle aufgelöste Kalcherde abgeschieden hat: die also abgesonderte Kalcherde ist ganz geändert, ohne Geschmack und unauflöslich im Wasser, brauset wieder mit Säuren, und ist ganz **rohe Kalcherde.** In der Atmosphäre befindet sich nemlich auch immer etwas **Kohlengas**, welches dann das Kalchwasser mächtig an sich zieht und einsaugt: die aufgelöste Kalcherde verbindet sich damit, und wird dadurch natürliche ungebrannte Kalcherde. Aus eben diesem Grunde erleidet auch der **gebrannte Kalch** eine völlige Aenderung, wenn er lange der **freien** Luft ausgesetzt ist; er kommt in den Zustand, in dem er vor dem Brennen gewesen: daher läßt sich gebrannter Kalch oder ein Kalchwasser nur dadurch **unverändert aufbehalten**, daß man sie vor dem Zutritt der Luft wohl verwahret.

** Auf den Grundsätzen, die wir hier aufgestellt, beruht das **Brennen des Kalches** im Grossen, das **Ablöschen** des gebrannten, und sein **Verbrauch** zum Mauern. Zum **Brennen** müßen nemlich die **reinsten** Kalchsteine gebraucht werden: Beimischungen von Kiesel, Thon ꝛc. sind der Verkalchung nicht fähig. **Die Salzsäure** löset

rohen

rohen reinen Kalchstein ganz auf, sie dient also als Mittel zur Prüfung der Tauglichkeit eines Steines zum Brennen. Der gewählte reine Kalchstein darf nicht zu viel und nicht zu wenig gebrannt sein, das Zuviel verglaset die Kalchtheilchen (brennt sie todt); das Zuwenig läßt sie unverändert, in beiden Fällen ist die Kalcherde vom Wasser unauflöslich. Das Löschen hat die Absicht die Kalcherde möglichst zu zertheilen und aufzulösen, daher soll der Kalch im Löschtroge mit mäßig vielem Wasser gerührt, und dann erst in die Grube gelassen, und darinn etwas lang auf den Gebrauch aufbehalten werden, um der fortwährenden Auflösung Zeit zu lassen: auch soll der Kalch mit Wasser stäts bedeckt bleiben, um ihn außer Berührung mit der Luft zu erhalten. Die Kalcherde backt mit Kieselerde vorzüglich stark zusammen: es ist daher die Kalcherde mit reinstem Flußsande, der kieseligt ist, zu mischen, und von einem starken Manne in der Mörtelpfanne wohl mit demselben abzurühren, um guten Mörtel zu bereiten: ein Theil Kalch kann vier Theil Sand annehmen. Der Anwurf verdünstet das beigemischte Wasser nach und nach, zieht dagegen die Kohlensäure aus

der Atmosphäre, und wird dadurch fest wie Stein... Gebrannter Gips giebt mit Wasser einen Teig, der ohne Zusatz für sich stark zusammenhängt, sobald das Wasser daraus wegdünstet; mischt man Gips mit Farben, so erhält man künstlichen Marmor — u. s. w.

107.

Der Nutzen,

den die Naturlehre sowohl als die Kunst und das gemeine Leben aus den bisher aufgezählten Versuchen und Beobachtungen ziehen, ist weitschichtig und groß. Die Aehnlichkeit zwischen den Verbrennungen und dem Verkalchen der Metalle ist gar sehr belehrend, und dient zur Berichtigung unserer Begriffe von gewissen Erscheinungen in der Natur und zur Bestimmung unserer Worte, womit wir sie bezeichnen. Die Phänomene beim Brinnen der Körper geben ganz außerordentlich Aufschluß von den Arbeiten der Natur, die sie anwendet, um Licht, Wärme, Feuer ꝛc. und ganz besonders Säuren hervorzubringen. Die Producte der Metallverkalchungen sind Bleigelb, Mennig, Zinober, Grünspan und eine Menge andere Farben. Erfüllt man einen Helmen mit Bleiblech dergestalt, daß sie nicht herun-

terfallen können; setzet denselben auf eine weite niedrige mit Essig angefüllte Flasche an einem warmen Orte, so löset der Essigdampf das Blei auf, und säuert es, daß man den Kalch, welcher Bleiweiß ist, nach seinem Abtrocknen mit einer Bürste abkehren kann u. s. w. Welch grosse Vortheile haben wir von **verkalchten** Steinen! man braucht sie nicht nur als ein unentbehrlich Materiale zur **Erbauung** unserer Wohnungen, sondern auch zum **Seifenbereiten**, zum **Zuckersieden** u. a. Der gebrannte Kalch wird angewandt in der **Färberkunst**, bei Bereitung des **Indigs**, des **Lackmuses** u. s. w., beim **Bleichen**, beim **Ledermachen** u. a. zur **Einsaugung der Säuren** aus den Weinen, und zu gar vielen **chemischen Operationen** u. s. w.

IV. Ab-

IV. Abschnitt.

Operationen, wobei der Zusammenhang der aufgelösten Körper hergestellt oder verstärkt wird.

108.

a. Die Fällung.

Die Fällung, praecipitatio, ist eine chemische Operation, wobei die aufgelösten Körpertheilchen von dem Auflösungsmittel abgesondert werden so, daß sie von diesem verschieden zum Vorscheine kommen; so ist z. B. die Absonderung der Kalchtheilchen, von der wir vorher sagten (105. 6.) eine Fällung, ein Niederschlag.

* Gewöhnlich sind die aufgelösten Theilchen schwerer als das Auflösungsmittel, und fallen daher nach ihrer Absonderung zu Boden, daher mag diese Operation Niederschlag, Fällung, Präcipitation; und das Abgesonderte Präcipitat praecipitatum heißen; doch geschieht es auch, daß die abgeson ertén

ten Theilchen im Auflosungsmittel obenan schwimmen (106.*), wo sie dann Rahm cremor genennt werden, oder daß sie sich an einen eingesenkten Körper, oder an die Wände der Gefäße anlegen ꝛc.

109.

Die Präcipitation erfolgt entweder für sich, ohne Zusatz, oder nur alsdann, wenn ein Stoff beigesetzt wird, wo hernach der Beisatz das Niederschlagende, praecipitans, genennt wird. Ein Beispiel der Präcipitation ohne Beisatz haben wir an einer Salzauflösung, wenn das Wasser ausdünstet, und das Salz am Boden und an den Wänden des Gefäßes sich anleget, oder wenn die Wärmematerie aus dem Wasser in grosser Menge austritt, und dieses zur festen Masse wird u. d. gl. Tröpfelt man aber in eine saturirte Metallauflösung durch Säure, eine Auflösung von Alkali bis zur Sättigung, so geschieht eine Präcipitation der Metalltheilchen durch Beisatz.

Auch unterscheidet man eine vollständige Fällung von einer unvollständigen, bei jener wird ein aufgelöster Körper mit allen seinen Eigenschaften, die er vor der Auflösung hatte, niedergeschlagen; so wird z. B. Silber durch Quecksilber, Quecksilber durch Kupfer, Kupfer durch

durch Eisen, Eisen durch Zink u. s. w. aus einer Säure niedergeschlagen. Im entgegengesetzten Falle ist die Präcipitation unvollständig.

110.

Der Grund des Niederschlages ist wohl nirgends anders als in der Veränderung des wirkenden Auflösungsmittels oder des aufgelösten Körpers zu suchen. Nemlich,

a. 1. entweder verdünstet das Auflösungsmittel, wie z. B. das Wasser einer Salzauflösung, oder es verfliegt, als wie beim Kaltwerden eines geschmolzenen Körpers, und da fehlt dann

anfangs das gleiche Verhältniß zwischen den aufgelösten Theilen und dem Auflösungsmittel,

endlich nach Verflüchtung des Auflösungsmittels die Ursache der Auflösung selbst:

das Streben der aufgelösten Theilchen nach Zusammenhang und ihre Schwere treten in ihre Wirkung ein: es erfolgt ihre Absonderung, der Niederschlag.

2. oder das beigesetzte Präcipitans ändert die Kräfte des Auflösungsmittels durch seine Verbindung mit diesem: so werden z. B. alle im Alkohol aufgelösten Härze und Pflanzenöle durch Zugießung des Wassers niedergeschlagen.

3. oder es wird die auflösende Kraft des Menstruums geschwächt durch Zusatz eines Körpers, mit dem es größere Verwandtschaft hat, als mit den aufgelösten Theilen: so werden die in Säuren aufgelösten Körper durch Zusatz eines Alkali präcipitirt: darauf gründet sich auch das allgemeine Gesetz: „So oft zwei Substanzen, die eine Affinität zu einander haben, wirklich vereinigt sind, und es kommt eine dritte hinzu, die mehr verwandt ist mit der einen, so vereinigt sie sich mit dieser, und macht, daß diese die andere verläßt, und zu Boden fällt“:

b. Endlich kann der aufgelöste Körper durch Zusatz selbst geändert, und dadurch die Affinität zum Auflösungsmittel alteriret werden; wobei sich die aufgelösten Theilchen mit den hinzugesetzten verbinden, und durch ihre eigene Schwere niederfallen: dieß ist der Fall, wenn die Alkalien mit Zusatz einer Säure aus gesättigter Auflösung präcipitirt werden.

III.

Arten der Fällung.

Hiezu rechne ich a. die Gegenwirkung b. die Gradation c. die Incrustirung d. die Versteinerung.

a. Die Gegenwirkung ist eine beginnende Fällung, wobei der Geruch, der Geschmack, die Farbe oder die Durchsichtigkeit des Menstruums geändert wird. Das Trübwerden des Kalchwassers, das mit Kohlensäure in Berührung kommt (105. 6.); die Färbung der blauen Pflanzensäfte durch Säuren und Alkalien (22. 23.) Das Schwarzwerden einer Eisen- oder Vitriolauflösung durch hinzugethanene gepülverte Galläpfel u. d. g. sind Erscheinungen dieser Art. Uebergießt man rothe Rosen mit Weingeist, und stellt die Infusion in gelinde Wärme, so ziehen sich alle Farbentheile der Rosen in den Weingeist. Gießt man hernach etwas von diesem Weingeist ab, und tröpfelt Vitriolgeist hinein, so färbt sich der Liquor schön dunkel rosenroth: hinzugetröpfeltes zerflossenes Weinsteinöl färbt diesen Weingeist grün (Rousseau, von Salzen. 1781.). Das Gemenge aus Lauge, ungelöschtem Kalche und wohlvermischtem Operment (geschwefelt Arsenik) mit Wasser, womit man die Weine probirt, veroffenbaret das Bleiartige durch Gelbmachung, die Alkalien durch Schwärzung des Weins u. s. w.

* Durch die anfangende Fällung, die durch Zusatz bewirkt wird, werden viele Theile frei, die vorher mit dem Auflösungsmittel innigst verbunden waren: diese wirken dann

auf

auf das Licht, und modificiren es verschiedentlich, afficiren den Geschmack u. s. w.

112.

b. Die Natur liefert uns das Küchensalz in größter Menge. Außer dem, daß man es im Thier- und Pflanzenreiche antrift, wird es häufig unter der Erde gefunden in festen Klumpen (Steinsalz und Salzstein) oder aufgelöst im Wasser. Das Steinsalz (trockenes fertiges) und die Salzblöcke, welche mit Erden und Steinen vermengt sind (Salzsteine) werden bergmännisch gefördert. Schon aufgelöst ist das Küchensalz in unermeßlicher Menge im Meerwasser, woraus es verschiedentlich in Salzsümpfen geschieden wird, und in den Salzquellen (Salzsoolen, Salinen) des festen Landes, woraus man es durchs Abrauchen (Salzsieden) gewinnet. Man bringt nemlich die Salzsoole in grosse flache eiserne Pfannen in eigens dazu eingerichteten Werkstädten (Salzkothen), erhitzt sie bis zum Sieden, und läßt dabei einen Theil des Wassers verdampfen. Sobald die Soole anfängt gesättigt zu werden, so bildet sich an ihrer Oberfläche ein Salzhäutchen, das sich immer mehr verdichtet, und endlich zu Boden fällt: man nimmt dann diesen Präcipitat mit Schaufeln heraus, läßt ihn über

der

der Pfanne in Körben abtropfen, und trocknet ihn dann vollends in einem heißen Orte. Auf solche Weise werden jene Salzsoolen behandelt, die in einer Kane von 36 Unzen wenigstens 16 Loth Kochsalz enthalten. Allein gar oft geschieht es, daß die Salinen diese Löthigkeit nicht haben, und daher zu viel Feuerung und Arbeit kosten, als daß ein Gewinn übrig bliebe. In diesem Falle sagt man, daß die Salzsoolen nicht sudmäßig seien. Man kam daher auf den Gedanken, die Salinen durch Kunst, mittels der Gradir- oder Leckwerke aedes gradatoriae sudtmäßig zu machen. Es wird nemlich eine solche Anrichtung veranstaltet, daß das Salzwasser aus der Quelle mit Pumpen in die Höhe gehoben, und durch horizontalliegende Kanäle, welche am Boden durchlöchert sind, so geleitet wird, daß es tropfenweise durchrinnen, und auf unterlegte Dornreiser fallen kann. Das abgetröpfelte Wasser wird durch den Auffall, und durch seinen Sturz von Reiser zu Reiser zersplittert, und dadurch an seiner Oberfläche sehr vergrößert (Allgem Naturw.); da kann dann die durchstreichende Luft, welche ein kräftig Menstruum des Wassers ist, die Soole an mehrern Puncten berühren, die wäßerigten Theile im größern Maaße auflösen, und mit sich fortführen; wo dann der Rückstand in untersetzten Gefäßen

fäßen gesammelt verhältnißmäßig salzreicher — sudtmäßig ist.

Nun eben diese Operation, wobei mittels der Verdünstung des Wassers die Salzsoole suttmäßig gemacht wird, heißt die Gradirung, und ist nichts anders als eine Präcipitation ohne Zusatz (109.).

113.

c. Bei gedachter Operation werden die Dornreiser mit Gipstheilchen und mit Kalcherde, welche vom Salze zurückbleiben, überzogen. Auch andere Wasser besitzen die Eigenschaft, die ihnen beigemischten erdigten, salzigten ꝛc. Theilchen an andere Körper anzusetzen; bringt man daher Körper, welcher Art man will, in solche Wasser, so werden sie mit einer harten steinähnlichen Rinde überzogen, und heißen dann Ueberzüge, Incrustate; und der Vorgang wird genennt eine Incrustation, welche nichts anders ist als eine Fällung, die erfolgt wegen der größern Verwandtschaft der eingetauchten Körper mit den aufgelösten Theilchen als diese mit dem Wasser haben. Die gewöhnlichen Incrustate sind kalchartig, weil sich die Kalcherde am leichtesten mit Wasser mischt, hieher gehören die Tropf- und Rindensteine (Stalaktiten): es giebt Incrustate von gelber oder brauner Farbe,

be wie jene aus den Quellen des Carl=Bades, diese sind ocherartig 2c.

Zu Neusohl in Ungarn quillt aus Kupferbergwerken ein Wasser, das mit verwittertem Kupferkiese saturirt ist; taucht man ein Eisen darein, so kommt es als Kupferüberzug heraus u. s. w.

* Gemeiniglich behalten die Incrustate die Form der eingetauchten Körper z. B. der Pflanzen, Krebse u. a. bei. Diese Erscheinung ist der successiven Anlegung der Steintheile 2c. zuzuschreiben. ... Hat sich einmal ein Klümpchen Steintheilchen (ein Kern) angesetzt, so vereinen sich schnell immer mehrere, weil ihre Wirkung auf einander größer ist, als die Wirkung eines schon gesättigten oder übersättigten Wassers u. s. w.

114.

d. Es geschieht manchmal in der Natur, daß organische Körper, mit Ausnahme der fleischigten, von steinartigem oder metallischem Stoffe durchdrungen werden, so, daß sie die Eigenschaften der Steine und der Metalle erlangen; solchen Veränderungen giebt man den Namen einer Versteinerung, und die also veränderten Körper heißt man Petrificate. Solche Veränderungen gehen aber in den Körpern sehr

lang=

langsam vor, es halten sie daher die leicht zerstörlichen oder weichen nicht aus: man trift daher von weichen und leichtzerstörlichen Körpern z. B. von Fischen, Würmern ꝛc. nur den Raum in den Steinschiefern an, den sie vorher eingenommen: woher solche Erscheinungen **Abdrücke** oder **Modelle** genennt werden.

Die **Versteinerung** ist eine **Auflösung** und **Fällung** zugleich. Das mit Steinmaterie gesättigte Wasser löset die organischen Theile auf, und setzt an ihre Stelle Steintheile ab, nach den Gesetzten N. 100.

115.

Eine auffallende Erscheinung.

Wenn einer Kupferauflösung, ein Alkali beigesetzt wird, so schlägt sich **Kupferkalch** (die Halbsäure) nieder; wird aber Eisen hineingelegt, so präcipitirt sich **wahres Kupfer**: im ersten Falle ist daher die Präcipitation **unvollständig**, im zweiten **vollständig** (19.).

Nemlich, das Eisen besitzt das Vermögen dem aufgelösten und gesäuertem Kupfer seine **Säure** zu entziehen, folglich es zu **entsäuern**, welches Vermögen dem Alkali fehlet: es muß daher beim Auftröpfeln eines Alkali auf die Kupferauflösung **Kupferkalch** (die Halbsäure);

beim

beim Zusatze von Eisen aber das **metallische Kupfer** zu Boden fallen.

116.

b. Die Crystallisation.

1. Gehen die Theile einer chemischen Auflösung bei ihrer Präcipitation in feste Körper über, so geschieht dieß unter gehörigen Umständen, so, daß die festen Körper eine **reguläre Bildung**, eine **bestimmte Structur** und **Form** annehmen. Nun eben die Operation, wobei die präcipitirten Theile eine reguläre Structur annehmen, heißt die **Crystallisation** oder das **Anschießen**, und die Theile, welche in einer regulären Gestalt erscheinen, heißen **Crystalle**, Crystalli.

2. Die Crystallisation wird gemeiniglich mittels des Wassers bei Salzauflösungen angestellt. Es schießen aber auch die geschmolzenen **Metalle** (M. allgem. Naturw.) besonders Zink, Wißmuth und Spießglanz, so wie das **Wasser**, nach Verflüchtung der Wärmematerie (ihres Menstruums) in Crystalle an.

3. Aus Salzauflösungen, die **heißes** Wasser fodern um gesättigt zu sein, dergleichen die Salpeterauflösung ist, werden die Crystalle durch blosses **Abkühlen** erhalten: im entgegen-

gesetzten Falle läßt man das Wasser abdünsten.

117.

1. Erfahrung a. Bringt man eine Salzauflösung im kalten Wasser an einen temperirten Ort, und läßt sie zur Verdünstung eine Zeitlang stehen, so bildet sich anfangs an ihrer Oberfläche ein Häutchen, cuticula, dieses fällt nach und nach zu Boden: es entsteht dann wieder ein Häutchen, und dieß geht so lange fort, bis das Flüßige verdünstet ist, wo dann die Crystalle am Boden und an den Wänden des Gefäßes in Vorschein kommen. b. Wird eine Salzauflösung im heißen Wasser an einen kalten Ort gestellt, so scheiden sich die Salztheilchen nach allmähliger Abkühlung des Wassers in Menge ab, und bilden Crystalle. c. Die Crystalle, welche man auf letzterm Wege durch Abkühlen erhält, sind größer, und ansehnlicher als auf dem ersten durch das Abkühlen. d. Ein Bindfaden oder ein anderer fremder Korper, den man in die Auflösung einsenkt, dient als Ruhepunkt (als Kern 113. *), an dem sich die Crystalle niederschlagen.

2. Erfahrung. a. Die Figur der Crystalle ist in verschiedenen Salzen auch verschieden, in dem nemlichen Salze immer die nemliche.

b. Wenn

b. Wenn mehrere Salzarten in einem Wasser zugleich aufgelöst werden, so vereinen sich die gleichnamigen Salztheilchen, und bilden Crystalle in ihrer eigenthümlichen Form: man löse z. B. eine kleine Salzportion, die ein Gemenge von mehrern Salzen ist, im destillirten Wasser auf, filtrire die Auflösung (seiche es durch Löschpapier), und lasse das Filtrirte in einer temperirten Wärme in einem bedeckten Gefäße nach und nach abdünsten. Ist die Verdünstung geendigt, so erscheint jedes Salz, das vorher im Gemenge gewesen, abgesondert, und in seiner eigenen Form crystallisirt. c. Wird die Abdünstung durch Hitze beschleunigt, so erhält man nur unvollkommene Crystalle. d. Erschütterungen und Bewegungen des Geschirres, worinn die Auflösung sich befindet, hindern die vollkommene Structur der Crystalle.

3. Erfahrung. Während daß sich die Salztheilchen in regulärer Form vereinen, geht auch ein Theil Wasser mit ihnen in Verbindung; denn a. von einer Unze gebrannten Alaun erhält man aus seiner Auflösung durch Wasser zwei Unzen Alauncrystalle. Ein solch Wasser, das aus einer Auflösung sich mit den Crystallen verbindet, heißt das Crystallisationswasser, oder, wie D. Girtanner will, das

Cry-

Crystallisationeis. Alsdann kann b. das Wasser aus den Crystallen als reines Wasser geschieden werden, aber diese Scheidung zerstört auch die Crystalle.

4. Erfahrung. Bei gewissen Anrichtungen zersprengen die Salztheilchen, welche in Crystalle anschießen, die Gefäße, in denen sie stehen; (Vauquelin. Grens N. J. III. B. S. 81) so wie das Wasser, das in Eiscrystalle anschießt, die Gefäße zersprenget.

5. Erfahrung. Um die Erfolge der Crystallisation zu erreichen, muß die Luft Zutritt haben (Rouelle).

118.

Die Erscheinungen der Crystallisation lassen sich eigentlich auf zwei Hauptphänomene zurückführen

a. auf die Regelmäßigkeit der Structur, unter welcher die Crystalle aus ihrem Auflösungsmittel hervorgehen, überhaupt,

b. auf die Eigenthümlichkeit der regulären Form, welche jede Salzart besitzt, wenn sie anschießt; und

c. auf die Kraft, womit die Crystalle, die Gefäße zerreißen.

* Die von Casp. Neumann prael. pharm. chem.) vorgeschützte Beobachtung, daß die jeder Salzart eigene Figur ein Ohngefähr sei, hat alle Erfahrung gegen sich, und stößt eine Wahrnehmung nicht um, die so viele Naturforscher gemacht, und die man so leicht mit immer gleichen Erfolgen wiederholen kann.

119.

Versuchte Erklärung.

Die Salzcrystalle sind Körperchen, welche aus einer engen Verbindung der Salz- und Wassertheilchen entstehen, nachdem das Auflösungsmittel durch Verdünstung oder Abkühlung zum Theile oder ganz flüchtig geworden ist.

Da nun jedes Zusammenhanges, jeder Verbindung Grund die gegenseitige Ziehekraft oder Verwandtschaft der Theile ist, welche zusammentreten und eine Verbindung eingehen (M. allg. Naturw.); so muß eben die Ziehekraft oder Verwandtschaft der vereinigten Theilchen, der wahre Grund ihres Zusammenhanges und ihrer Verbindung sein.

Da ferner nach Verflüchtung des Auflösungsmittels (des Wassers und seiner Wärmematerie), welche die Luft begünstigt, die Gleich-

artigkeit

artigkeit der Kräfte in der Auflösung (Mischung) aufhöret; so werden die jedem Salztheilchen eigenthümlichen Kräfte thätig: und, da diese, wie alle Kräfte in der Natur, nach bestimmten Gesetzen wirken, so verursachen sie einen Zusammenhang der Theile nach einer bestimmten Richtung, also eine reguläre Structur, bilden Crystalle (M. allg. Naturw.)

Endlich da die Theile, die in Formen anschießen, außerordentlich viele sind (aus der phys. Theilbarkeit) und die Ziehekräfte, welche die Theile nach einer gewissen Richtung hintreiben, sehr stark sind (aus dem Zusammenhange der Crystalle), so ist ein starker Druck auf das Gefäß, in dem die Crystalle entstehen, begreiflich: der dann das Gefäß zertrümmert, wenn es den Druck anszuhalten unvermögend ist.

* Die allgemeine Angabe eines Grundes der Crystallisation reicht hier zu. Die detaillirte Erforschung der Gesetze, die eines Calculs fähig ist, und die sehr sinnreich Hauy unternahm, und in einer Theorie aufstellte (Gren's neues Journ. II. B. S. 418) würde uns hier von unserm Zwecke abführen. — Man erklärt sich auch aus dem angegebenen Grunde zureichend, warum unter einem Gemengsel mehrerer

Salz-

Salzarten, sich nur Salze der nemlichen Art vereinen; warum zu grosse Temperatur oder Erschütterungen, welche dem Zusammentreten der affinen Theile Hinderniß legen, die Crystalle unvollkommen machen; warum bei der Abdünstung kleinere Crystalle hervorgehen als bei der Abkühlung, indem im ersten Falle nur an der Oberfläche, im zweiten aber in der ganzen Masse das Verhältniß der Kräfte geändert wird u. s. w.

** Das Anschießen des Wassers in Nadeln unter bestimmten Winkeln, und die Crystalle der Metalle, welche entstehen, nachdem die Wärmematerie, das Auflösungsmittel, in hinlänglicher Menge ausgetreten ist, haben so wie alle Crystallisationen, welche die Natur im Grossen an unzähligen Spathen, Steinen u. s. w. hervorbringt, aus angeführten Gründen ihre Erklärung. Entweicht nemlich das Auflösungsmittel in gehöriger Menge, so wird das Streben der aufgelösten Theile zusammenzutreten wieder wirksam, und da sich dieses gesetzmäßig äußert, die Grundlage zu Crystallen gebildet u. s. w.

120.

Metallische und salzige Auflösungen setzen gerne ästige, blätterige und Baum-ähnliche Bildungen an die Wände der Gefäße an, worinn sie entweder im Feuer oder ohne Feuer behandelt werden: solche Bildungen heißt man chemische Gewächse, vegetationes chemicae, arborescentiae metallicae, wovon der Dianenbaum, der Baum des Saturnus rc. Arten sind. Solche Gewächse sind nichts anders als Crystallisationen aus abgerauchten Auflösungen; haben daher mit jenen einen und ebendenselben allgemeinen Grund (119.), ohne zu einer besamenden Kraft, die in allen Körpern liegen soll, unsere Zuflucht zu nehmen... Die Bereitung chemischer Gewächse, der Metallbäumchen rc. findet man in Crell's chem. Archiv und Annalen, in Göttling's Almanach a. v. O. u. s. w.

Der Nutzen

der Präcipitation und Crystallisation ist mannigfaltig in der medicinischen und ökonomischen Chemie. Klein zerriebene Salze erhalten durch sie ihre Gestalt wieder; sie dienet zur Scheidung der Salze von Erde- und Metalltheilchen, die ihnen etwa anhangen, und zur

Rei-

Reinigung der verunreinigten Salze; sie sind die Mittel, das Gewächsalkali aus den Laugen in festen Formen zu gewinnen, Salze, die untereinander vermengt waren, wieder abzusondern, und jedes mit eigener Figur zu erhalten; sie taugen daher auch zur Unterscheidung der Salze durch Anschauung der eigenen Structuren und Gestalten; sie dienen, die Bestandtheile der mineralischen Wasser, Gesundbrunnen u. d. gl. zu untersuchen u. s. w. Die Färberei benutzt grossentheils Präcipitate zum Färben, die Bereitung des Carmins, des Berlinerblaus u. a. haben zum Theil ihr Dasein von Crystallisationen. Die Natur crystallisirt so zu sagen alle ihre Producte, um der Kunst Winke zu geben, wie sie verfahren soll, um es ihr im Produciren nachmachen zu können u. s. w.

121.

c. Die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft.

Erfahrung. **Lavoisier** (System S. 65.) mischte zu $\frac{1}{6}$ Lebensluft (Gas oxygen) $\frac{5}{6}$ Stickluft (Gas azot) und das Gemische gab eine Luft ganz ähnlich der atmosphärischen.

Da nun die Analyse aus einer gegebenen Luftmenge beiläufig $\frac{1}{6}$ Lebensluft und $\frac{5}{6}$ Stickluft

abschied (74); so folgt natürlich, was wir oben (76.) lehrten,

I. Die atmosphärische Luft sei ein Mixtum aus zwei Gasen, dem Sauerstoffgas und dem Stickstoffgas (76.): und

II. Da die vielfältig hierüber angestellten Versuche auszeigten, daß in der atmosphärischen Luft die Menge des Sauerstoffgases zur Menge des Stickstoffgases sich verhalte = 27:73 (76): so geben 73 Theile Gas azot mit 27 Theilen Gas oxygen die atmosphärische Luft:

122.

d. Die Zusammensetzung des Wassers.

Wir haben schon oben (78 2c.) bewiesen, daß das Wasser kein einfacher Stoff, kein chemisches Element sei, wofür man es seit Aristoteles gehalten: die Versuche lehren, daß das Wasser könne zerlegt werden

in das Gas hydrogen (entzündliche Luft) und in das Gas oxygen (Lebensluft).

Schon Newton baute auf seine Erfahrung, daß die entzündlichen Körper das Licht am stärksten brechen, die Vermuthung, das Wasser sei zum Theile verbrennlich, und die Pflanzen- und Thierkörper werden verbrennlich

brennlich durch das Wasser, das sie einnehmen.

Diese kühne Vermuthung eines grossen Mannes erhält schon durch die angeführten Versuche (78 ꝛc.) grosses Gewicht; aber die Zusammensetzung des Wassers aus brennbarer und Lebensluft giebt ihr erst volle Gewißheit.

Schon Boerhave machte die Bemerkung (Elem. chem.), daß das Wasser, welches nach Verbrennung des Alkohols in verschlossenen Gefäßen zurückbleibt, mehr wiege, als das Alkohol, welches zum Verbrennen gebraucht wird, und heißt diese Erscheinung höchst wichtig und würdig, den Grund davon zu erforschen.

Macquer beobachtete zuerst, daß sich beim Verbrennen der entzündlichen Luft Wasser erzeuge, und damit war der Wink gegeben, die Zusammensetzung des Wassers zu versuchen.

Cavendisch, ein Engländer, benutzte den Wink, und machte 1781 die Entdeckung, daß aus Vereinigung des entzündlichen Gases und der Lebensluft Wasser entstehe, das am Gewichte gerade so viel beträgt, als das Gewicht der beiden Luftarten, aus derer Verbindung das Wasser hervorgegangen.

Unter den Franzosen war Monge der erste, welcher die Zusammensetzung des Wassers glücklich zu Stand brachte.

Lavoisier veranstaltete hierauf einen sehr sinnreichen und kostbaren Apparat, um die Resultate seiner Versuche möglichst sicher zu machen, und die Zusammensetzung des Wassers außer allen Zweifel zu setzen. Der Apparat und die Versuche Lavoisiers sind, wie folgt.

123.

Erfahrung. Lavoisier (System S. 114. I. B.) wählte zu seinem Versuche einen grossen gläsernen Ballon A (fig. 7.), der eine grosse Oeffnung hatte, und ungefähr 50 Pinten Wasser faßte. An die Oefnung wurde eine kupferne Platte a b angeküttet; durch die kupferne Platte a b giengen vier Röhren c d, e f, g h und f l. Die Röhre c d hatte Gemeinschaft mit einer Luftpumpe. Die zweite Röhre e f war in Verbindung mit einem Gefäß, worinn sich Gas oxygen (Lebensluft) im reinsten Zustande befand. Die dritte Röhre g h gieng in einen Behälter von reinstem Gas hydrogen (entzündliche Luft), und endigte sich mit dem einen Ende im Ballon bei i in eine sehr feine haarförmige Oefnung. Endlich war noch eine gläserne Röhre f l in die kupferne Platte a b eingesetzt,

durch

durch welche ein Metalldrat gieng, und sich in ein Kügelchen m endete.

Die drei Röhren e f, g h und c d waren jede mit einem Hahn n versehen, und die Röhre g h enthielt noch vorderhalb bei h trockene Blättererde, oder trockene Salzsäure, oder salpetersauren Kalch, um die durchgehende entzündliche Luft von der Feuchtigkeit möglichst zu befreien.

Nach dieser Anrichtung ließ **Lavoisier** den Ballon A durch die Röhre c d von der atmosphärischen Luft leer pumpen: alsdann schloß er den Hahn n der Röhre c d; hingegen öfnete er die Hahnen der Röhren e f und g h, und leitete dadurch die Lebensluft und das entzündliche Gas hinein, nur dieses in geringerer Menge: um ihr aber eine hinlängliche Bewegung zu geben, war eine besondere Mechanik angebracht, durch welche auf den Luftbehälter ein Druck ausgeübt wurde gleich 2 bis 3 Zoll Wasser... Itzt ließ er durch den Drat k l, der sich in ein Kügelchen m endete, einen elektrischen Funken gehen, der von m auf i absprang, und die Mischung anzündete.

* Diesen Apparat nannte **Lavoisier Gazometer**: er kostete 1800 Livres.

Der

Der Erfolg

war: als das Verbrennen der beiden Gasarten für sich gieng, entwickelten sich **Wasserdünste**, die sich an der innern Wand des Ballons ansetzten, und das Glas verdunkelten: die Dünste häuften sich nach und nach so an, daß sie in **Tropfen** zusammenrannen, **abtrauften**, und sich auf dem Boden als **Wasser** sammelten. Das Gewicht des erhaltenen Wassers betrug beinahe so viel als das Gewicht der verbraunten Luftarten.

124.

Lavoisier widerholte den Versuch mit **Meusnier** vor mehrern Commissarien der Akademie zu Paris. Das **Gas oxygen**, das er anwandte, wog 5 Unzen 5 Quentchen und 12 Gran: dasselbe hinterließ in der Röhre e f (fig. 7.) die mit trockenem Laugensalze angefüllt war, 35 Gran Wasser, welches das Gas oxygen aufgelöst enthalten. Das **Gas hydrogen** wog 6 Quentchen und 30 Gran; es ließ in dem trockenen Laugensalze der Röhre g h 44 Gran Wasser zurück: es wurden also zur Verbrennung angewandt

5 Unz.,	4 Quentch.,	und 49 Gr.	Gas oxygen
— —	5 Qu.	— — 58 Gr.	Gas hydrogen
6 Unz.	2 Qu.	35 Gr.	

Nach

Nach dem Verbrennen blieben übrig 6 Quentchen und 24 Gran gemischtes Gas: es wurden daher durch die Verbrennung zersetzt 5 Unzen 4 Quentch. und 11 Gr. Gas.

Das gesammelte Wasser wog 5 Unz. 4 Quentch. und 41 Gr. folglich 30 Gran mehr als die verbrannten Gasarten: dieser Ueberschuß entstand aber aus einem kleinen Fehler der Waage, der sich bei wiederholten Versuchen gänzlich verlor.

* Das erzeugte Wasser war in diesem, wie in noch andern Versuchen, etwas säuerlich, welches von der Salpetersäure herrührte, die entstand, weil dem Gas oxygen Salpeterstoffgas beigemischt war. Priestley, der das Wasser als gelöst in den Gasarten und nicht für erzeugt durchs Verbrennen ansah, deutete auch das Entstehen der Salpetersäure anders, und bemühte sich auf alle Weise, die wirkliche Zusammensetzung des Wassers noch zweifelhaft zu machen. Dieß bestimmte dann die französischen Chemisten Fourcroy, Seguin, Vauquelin und Arejula, den Versuch mit neuer Vorsicht zu wiederholen, um die Resultate so zu erhalten, daß sie sich auch über scheinbare Einwendungen erheben.

heben. Ihr Verfahren, und der Erfolg davon war dieses.

125.

Erfahrung. Die erwähnten Naturforscher bereiteten sich ein so reines Sauerstoffgas, daß 100 Cubikzoll desselben nur 3 Cubikzoll Salpeterstoffgas enthielten. Das Wasserstoffgas entwickelten sie mittels des Zinkes, und der verdünnten Schwefelsäure.

Das Verbrennen geschah **sehr langsam.**

Es wurden 25,582 Kubikzoll **Wasserstoffgas** und 12,457 Cubikzoll **Sauerstoffgas** verbrannt.

Das verbrauchte **Wasserstoffgas** wog 1039,358 Gr., das **Sauerstoffgas** wog 6209,869 Gr.

Beide verbrannte Gasarten betrugen daher zusammen am Gewichte 12 Unzen 4 Quentchen und 41 Gran.

Das nach geendigtem Versuche **erhaltene Wasser** war gleich 12 Unzen 4 Quentchen und 45 Gran, daß also der **Unterschied** zwischen den angewandten Gasen und dem entstandenen Wasser nur = 4 Gran war, ein Fehler, der bei so delicaten Versuchen wahrhaft = 0 zu achten.

Das

Das erhaltene Wasser war ganz rein und von aller Säure frei, und seine specifische Schwere kam jener des destillirten Wassers gleich.

Schlußsatz.

Es ist also die Zusammensetzung des Wassers aus Oxygen und Hydrogen siegreich erwiesen, und es ist eben sowohl durch die Synthese als durch die Analyse (78 ꝛc.) außer Zweifel gesetzt,

das Wasser sei ein Mixtum aus eben diesen zweien Stoffen.

* Wiederholte Versuche lehrten, das 85 Theile (dem Gewichte nach) Gas oxygen (Lebensluft) und 15 Theile Gas hydrogen (brennbare Luft) nöthig seien, um 100 Theile Wasser zusammenzusetzen: das Wasser besteht daher aus $\frac{3}{20}$ Wasserstoff und $\frac{17}{20}$ Sauerstoff.

** Die Zusammensetzung des Wassers durch Verbrennung wurde seit dem von gar vielen Naturforschern bewerkstelligt mit Erfolgen, die den vorhererzählten ganz gleich kamen, worunter der jüngere Jacquin Prof. der Chemie in Wien, und D. Girtanner sich finden (Antiphlog. Chem. S.

103 ꝛc.). Selbst die Engländer bezeugen, diesen Versuch mit glücklichem Erfolge gemacht zu haben. **Pearson** versichert, daß ihm in Gesellschaft **Cuthbertson's** der bekannte Versuch gelungen sei, der von **Trooſtwyk** und **Deimann** zuerst angestellt wurde, und **analytisch** und **synthetisch** zugleich die **Mischung** des **Wassers** aus **Hydrogen** und **Oxygen** bestätigt (Translation of the table of chemical Nomenclature &c.).

*** Kammerherr v. **Hauch** giebt eine Beschreibung eines Apparats zu diesem Versuche unter dem Namen **Photometer**, **Combustionsmaschine** an, der manche Verbesserungen hat, und nur 600 Livres kostet (Gren's neues J. 2. B. S. 1. ꝛc.)

**** Die **Erklärung** des Uebergangs der luftigen Substanzen in tropfbar Flüßiges ist, dem vorhergehenden zufolge, diese: Die inflammable Luft reißt bei ihrem Brinnen das Oxygen aus der Lebensluft an sich; die Wärmematerie wird frei; da hört dann die Ursache der Luftgestalt auf, und die Stoffe, Hydrogen und Oxygen, verbinden sich anfangs in Dämpfe, hernach in Wasser.

126.

e. Die Wiederherstellung 2c.

Jene Arbeit, wodurch ein verbrannter, verkalchter oder auf eine ähnliche Art zerstörter unorganischer Körper wieder seine Eigenschaften erhält, die er vor seiner Zerstörung hatte, heißt die **Wiederherstellung** des Körpers, reductio chemica.

I. Es läßt daher schon der Begriff der **Wiederherstellung** erwarten, daß diese Operation nur durch Mittel gelinge, die gerade das Gegentheil von jenem sind, wodurch die Verkalchung und die Verbrennung bewirkt werden.

* Diese Erwartung rechtfertigen die **Versuche**, die man mit **Metallen**, dem **Phosphor**, dem Schwefel, u. s. w. anstellet. Nemlich

127.

1. **Erfahrung.** Glühet man **Mennig**, **Zinnober** oder sonst einen **Metallkalch** mit **Kohlenstaub** oder mit Zusatz eines solchen Körpers, der sich zu **Kohlen** brennen läßt; so geht aus dem Metallkalche das Metall hervor — mit seinem Glanze, seiner Dehnbarkeit und mit allen seinen Eigenschaften, die es vor der Verkalchung oder Verbrennung hatte.

I. Die

I. Die Reduction der Metalle wird daher bewirkt mittels des Kohlenstoffes also, der Sauerstoff, der sich während der Verbrennung oder Verkalchung an die Metalltheilchen angelegt, und ihnen Metallgestalt entzogen hat, ist mit dem Kohlenstoff mehr verwandt als mit den metallischen Grundtheilen: der Sauerstoff sondert sich daher vom Metalle wieder ab, und verbindet sich mit dem Kohlenstoff: da wird dann die Kohle gesäuert und das Metall entsäuert, d. i. die Grundtheile der Metalle gehen wieder ihre natürliche Verbindung ein, bekommen daher wieder ihren Glanz, Dehnbarkeit ꝛc. d. i. werden reducirt.

* Alle Metallreductionen fodern eine Glühehitze: es läßt sich daher nicht zweifeln, daß bei diesen Arbeiten auch der Lichtstoff im Spiele sei — oben (96.).

128.

2. Erfahrung. Man mischt Phosphorsäure und Kohlenstaub in einer Retorte, und setzt die Mischung einem heftigen Feuer aus: es geht wahrer Phosphor hervor nebst der Kohlensäure.

I. Es wird also Phosphor im gedachten Versuche wahrhaft reducirt. Die Phosphorsäure ist nemlich gesäuerter Phosphor (94.):

der

der Sauerstoff hat aber mit Kohlenstoff größere Verwandtschaft als mit den Phosphortheilen: er verbindet sich daher mit dem Kohlenstoff, und läßt den **Phosphor entsäuert** d. i. **reducirt** zurück, während daß der Sauerstoff und Kohlenstoff die **Kohlensäure** bilden.

129.

3. **Erfahrung.** Man setzt zwei Quentchen Schwefelsäure mit 10 Gran Phosphor in einer metallenen Röhre dem Feuer aus: und Schwefel kommt hervor nebst einer Phosphorsäure.

I. Es wird also auch Schwefel **reducirt** dadurch, daß die Schwefelsäure ihren Sauerstoff abgiebt an den Phosphor, der mehr mit ihm verwandt ist, wobei dann der **Phosphor gesäuert** wird.

* Auf eine ähnliche Art wird roher **Kalchstein** (105.) das **Silber** ꝛc. (109.) und das **Kupfer** (115) hergestellt: durch Scheidewasser **verkalchtes Quecksilber** wird mit zugesetztem Weingeiste reducirt, indem dieser dem Quecksilberkalch seine Säure entzieht u. s. w. Ich erwähne nur noch Eines Versuches ausführlich, der besonders lehrreich ist, weil er nebst der **Reduction** eines

nes Metalles auch die Wiederherstellung des Wassers bewirket.

130.

4. Erfahrung. Wird Bleikalch im Gas hydrogen (brennbarer Luft) über das Glühefeuer gebracht, so reducirt sich der Kalch zu Blei, und das Gas hydrogen (die brennbare Luft) wird in Wasser verwandelt.

Nemlich; der Sauerstoff, wodurch das Blei in Kalchgestalt erscheint, verbindet sich mit dem Wasserstoff, und bildet dadurch Wasser (122 rc.), während daß der entsäuerte Metallkalch Blei wird.

131.

Allgemeine Schlußfolgen.

I. Da alle Reductionen, die wir vorgeführt haben, und derer wir noch viele mit den nemlichen Erscheinungen vorführen könnten, dadurch bewirkt werden, daß von den zerstörten Körpern der Sauerstoff abgesondert und ausgeschieden wird, so sind die Reductionen, so weit wir sie kennen, gerade das Gegentheil vom Verbrennen und Verkalchen, sind

Entsäurungen, Desoxidationen, Decombustionen.

II. Es

II. Es sind also alle mineralische Körper der Reduction fähig, die eine Verkalchung, eine Verbrennung oder eine ähnliche Veränderung d. i. eine Säuerung oder Oxydation zulassen.

III. Es liegt daher der Fabel von der Verbrennung und Wiederherstellung des Phänix, auch in dieser Hinsicht, was Reeles zu Grunde, daß ein verbrannter und dadurch unverbrennlich gemachter gar wohl wieder brennlich werden könne. „Lerne die Kunst, den verbrannten Stoff zu entsäuern, und du hast die Kunst gefunden, das Verbrannte nochmal brennlich zu machen.“

* Den bisher aufgestellten Erfahrungen und Lehren zufolge kann man sichs erklären, warum die Handwerker, welche löthen, das Metall vorher mit Geigenharz bestreuen oder mit Fett bestreichen rc. warum man die Erze oder Minen schichtenweise mit Kohlen vermengt in das Feuer richtet u. d. gl. m.

132.

Wiederherstellung organischer Körper oder Palingnesie?

Die Idee, welche die Chemisten mit dem Worte Palingnesie verbunden, ist nicht immer dieselbe.

Gerh. Höijer zu Upsal (dissert. de palingnesia. 1764) nennet die Palingnesie eine Wiederherstellung der vorigen Gestalt und Kräfte zerstörter natürlicher Körper, und theilet sie in die Palingnesie der Mineralien, der Pflanzen und der Thiere.

Von den meisten wird Palingnesie in einer engern Bedeutung genommen, und darunter die Wiederherstellung organischer Körper verstanden. Georg Fr. von Frankenau (de paling.) hielt sie mit vielen alten Philo = und Theosophen nicht nur möglich, sondern glaubte auch, daß sie sich sowohl an den Pflanzen als Thieren hervorbringen lasse.

P. Kircher giebt vor, daß er wirklich Pflanzen aus ihrer verbrannten Asche reducirt, und also eine Pflanzenpalingnesie 1657 der Königinn Christina dargestellt habe (Mundus subterraneus).

De Claves will sogar Thiere palingnesirt haben.

Allein,

Wer immer einmal über die zweckreichste und ordnungsvollste Organisation der Pflanzen und Thiere nachgedacht hat, der kann nicht anders als eine Palingnesie der Pflanzen und Thiere als eine unmögliche Sache ansehen, und die erzählten Facta für Producte der Schattenpalingnesie, vmbratilis, die mit Beihilfe der Phantasie ein dem Körper ähnliches Bild darstellt, oder für Taschenspielerei halten. Die Unmöglichkeit einer solchen Reduction erhellet aber selbst aus chemischen Grundsätzen. Bei Verbrennungen der Pflanzen- und Thierstoffe giebt der brinnende Körper seine Grundtheile an die Luft ab: da findet sich dann der Verlust auf Seite des Körpers (99. *), und so ist eine Wiederergänzung seiner Theile und eine Wiederherstellung ihrer Formen durchaus undenkbar.

133.

Der Nutzen

aus den angeführten chemischen Operationen und ihren Resultaten ist besonders in Hinsicht auf physikalische Kenntnisse weit ausgreifend. Die Zusammensetzung der atmosphärischen

Luft und des Wassers befreien vollends von allem Zweifel über die Natur derselben, und befestigen die Lehren, welche die unerhörtesten Entdeckungen neuerer Zeiten nothwendig machten. Indem die Luft und das Wasser gleichsam als neue Gaschöpfe erscheinen, und wirklich für unsere Einsicht neue Substanzen sind, so geht auch für alle Phänomene, die aus der Luft und aus dem Wasser ihre Abkunft haben, ein neuer Tag auf. Die Erfahrungen, die man bei den Reductionen einholet, bestätigen auffallend, wie entbehrlich das Phlogiston in der Naturlehre sei; die aufgestellten Lehren sind mit den Erfahrungen so zusammenstimmend, mit allen bekannten Gesetzen so einhellig, und die Erklärungen so natürlich und einfach, daß sie Vorzüglichkeit hätten, wenn sie auch so hypothetisch als das phlogistische System wären. Allein die an die Stelle des Phlogistons gesetzten Principien, als da sind: Sauerstoff, Stickstoff ꝛc. obwohl man sie bis itzt für sich nicht darstellen kann, sind als wirkliche Substanzen erwiesen, sie sind ja, wie das Palpable wägbar, können gemischt, gesondert — beliebig behandelt werden? U. s. w. Der Einfluß gedachter Operationen auf die Künste, gemeines Leben ꝛc. ist auch gar nicht

gering;

gering; der Nutzen der Reduction zeigt sich vornehmlich in der Metallurgie. U. s. w.

134.

f. Die Vergasung.

1. Die lezte Veränderung, welche die Körper durch das Feuer erleiden können, ist, daß ihre Theile geschmolzen, und also modificirt werden, daß eine durchaus glänzende, durchsichtige im Wasser unauflösliche und im Feuer unzerstörliche Masse d. i. Glas Vitrum entsteht.

2. Eben eine solche Aenderung, wodurch undurchsichtige Körper einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit erhalten, im Wasser unauflöslich, und im Feuer unzerstörbar werden, heißt die Verglasung, vitrificatio.

3. Die Verglasung erfolgt entweder mit oder ohne Zusatz; im ersten Falle nennt man sie die einfache, im zweiten Falle die zusammengesezte; sie geschieht entweder vollkommen, und liefert vollkommene durchsichtige Gläser, oder sie erfolgt unvollkommen, und bringt nur halbdurchsichtige Gläser hervor, z. B. Schmelz (Email) Porzellan u. d. gl. Man erhält auch bei Metallarbeiten Gläser, die nicht viel durchsichtig sind, und daher Schlacken scoriae genennt werden.

4. Wenn

4. Wenn die Materien, aus welchen die Gläser bereitet werden, zart und gehörig pepulvert, durch ein sehr feines Sieb geschlagen, und wohl miteinander vermengt werden, so heißt man ein solches Gemengsel einen Einsatz (Fritte). Nach Beschaffenheit der Fritte in Hinsicht auf ihre Reinheit, Schmelzbarkeit, Mischung ꝛc. entstehen mehr oder weniger vollkommene Gläser. Aus Sand und gemeiner Holzasche erhält man nur gemeines grünes Glas. Die gewöhnliche Fritte zum weißen Glase besteht aus weißen, ausgeglüheten, gestossenen Kieseln, und einem alkalischen Salze. Die schönste Klarheit und Durchsichtigkeit erhalten die Gläser vom reinen Alkali und einem reinen ungefärbten Quarzsande, denen man etwas Braunstein zusetzt.

5. Gefärbte Gläser liefern die Zusätze von verschiedenen Metallkalchen.

6. Die Bereitung des gemeinen Glases ist diese: a. Die Fritte aus kieseligter Erde und dem Alkali wird 24 — 36 Stunden im stärksten Feuer geschmolzen. b. Während dieser Schmelzung sondern sich sehr viele Theile ab, die entweder in Rauchgestalt verfliegen, oder als Schlacke (Glasgalle) obenauf schwimmen. c. Das aus reinem Schmelze gebildete Glas

zieht

zieht sich bei einer schnellen Abkühlung an seiner Oberfläche stark zusammen; erstarrt geschwind und wird brüchig: deßhalb bringt man d. das Glas, dem man mit dem Blasrohr, oder in einer Form die beliebige Gestalt gegeben, in einen andern erhitzten Ofen, welcher Kühlofen heißt, um es darinn noch eine Zeit lang in einem geringern Feuergrade zu erhalten, und nach und nach zu erkälten.

135.

Schlüße daraus.

I. Die Verglasung überhaupt ist eine Art Schmelzung, wobei sich die durch die Wärmematerie innigst aufgelösten und meist affinen, homogenen Theilchen vereinen, während daß sich die heterogenen absondern, und in Rauchgestalt davon gehen, oder sich als Schlacken obenan setzen.

II. Bei der Verglasung der Kieselerde mittels eines alkalischen Zusatzes ist auch das flüßig gemachte Alkali Auflösungsmittel, und wirkt mit zur Zerlegung der Fritte; diese wird daher aufgelöst in die allerfeinsten Theilchen, wobei das Kohlengas aus dem Alkali (83.) und Stickgas aus der Kieselerde (85. **) frei, und alles Fremdartige ausgestossen wird, indem

die

die sehr verwandten Theile zur Vereinigung streben, und sich enge verbinden.

III. In beiden Fällen entsteht eine gleichartige, und nach der Erkältung fest zusammenhängende Materie, die dann auf das Licht mit allen ihren Theilen gleichartig wirken, und ihm freien Durchgang gestatten kann: woraus die Durchsichtigkeit des Glases erhellet, und ihr Mehr und Minder, nach dem Grade der Gleichartigkeit (Reinheit) der Theile, die sich in Glas verbinden, und der Vollkommenheit ihrer Schmelzung.

* Die Unzerstörlichkeit durch das Feuer und die Unauflöslichkeit im Wasser, die wir an Gläsern wahrnehmen, muß aus der innigsten Verbindung der aufgelösten und wieder verbundenen Theilchen hergeleitet werden. Die Flußspathsäure allein hat eine so grosse Verwandtschaft auf das Glas, daß sie dieses zerfrißt und zerstöret; nur alsdann wird das Glas von andern Säuren aufgelöst, wenn das Alkali vorschlägt; wo dann auch die Luft schon die Gläser angreift, sie ihrer Durchsichtigkeit beraubt u. s. w.

** Bei schneller Abkühlung des Glases wird seine Oberfläche zuerst erhärtet, welches die

innern Theile an der gehörigen Verbindung hindern, und in einen solchen Zustand setzen mag, daß sie in einer Spannung existiren, welche auf die Oberfläche drücken, und bei irgend einer Erschütterung des Glases, dasselbe zerreißen kann: woraus das dem Anscheine nach nicht hinlänglich genug veranlaßte Springen der Gläser zu erklären ist, ohne auf abergläubische Deutungen zu kommen.

*** Die verglasten Metallkalche nehmen am Gewichte zu, so, daß sie verglast mehr wägen als vorher: es muß wohl bei einem so hohen Grade der Hitze, die zur Verglasung der Metallkalche erfoderlich ist, die Zersetzung der Luft im höhern Grade geschehen, und die Metallkalche müssen sich auf höhern Grade ansäuern (103.)

136.

Einige besondere Phänomene.

1. Wenn man eine kleine Portion glühender Glasmaterie in eiskaltes Wasser herabtraufen läßt, so entstehen Glastropfen, welche unterhalb eine Kolbengestalt haben, und oben in einen dünnen spitzig zugehenden Hals auslaufen; sie sehen den Thränen ähnlich, und heißen deßhalb

halb lacrymae vitreae, oder vom Lande her, worinn die Entdeckung (1656) geschah, batavicae. Diese Glasthränen halten an ihrem ovalrunden Theile Hammerschläge aus: oder lassen sich abschleifen ohne zu zerbrechen; wird aber ihr Hals abgeknickt, so zerspringen sie in unzählige kleine Stückchen.

2. Die gläsernen Phiolen, welche unter dem Namen Bologneser Fläschchen (vitrum bononiense) seit 1740 bekannt sind, werden an der freien Luft schnell abgekühlt, und erhalten dadurch die Eigenschaft, daß sie an ihrem gewölbten Theile gehammert werden können, ohne zu zerbrechen; läßt man aber ein kleines Stückchen Feuerstein darein fallen, der sie von innen ritzet, so zerspringen sie in Stücke.

3. Werden glühende Glasfäden in kaltes Wasser gelassen, so nehmen sie eine spiralförmige Windung an, und versplittern nachher in Staub, sobald ein Stück davon abgebrochen wird: solche Glasfäden werden Glaswürmer vermiculi genannt.

4. Die aufgezählten glasigten Körper verlieren diese ihre Eigenschaften, sobald sie über Kohlfeuer glühend gemacht, und dann nach und nach abgekühlt werden.

137.

Der Grund dieser Erscheinungen erhellet einigermassen aus der Bereitungsart solcher Gläser. Ich stelle mir die Glasthräne als einen Knäul aus Glasfäden vor, die alle im Halse des Kölbleins zusammengehen, wegen der schnell geschehenen Abkühlung höchst spröde, und in einer Art von Spannung sind (135. **). Wird nun der Hals abgebrochen, so erleiden alle Fäden eine Erschütterung, die sie dann wegen ihrer grossen Sprödigkeit leicht zertrümmert, und in Staub verkehrt. Wird auf das Kölbchen mit einem Hammer geschlagen, so werden nur einige Theile, und nur jene an der fest zusammenhängenden Cruste erschüttert; nebenbei vereinen in einer Gewölbgestalt alle Theile, auf die geschlagen, gestossen rc. wird, ihre Kraft zum Widerstande: daher das Nichtzerspringen der Thränen unter den Hammerschlägen. Werden die Glastropfen nochmal ausgeglühet, so verlieren die Fäden ihre Sprödigkeit, und alle Theile werden befähigt, sich ungehindert und fest zu verbinden: also ist weiter kein Grund da, daß die ausgeglüheten Thränen durch Abbrechung ihres Halses zermalmet werden... Aehnliche Erklärung mag auch von den Phänomenen

nomenen der Phiole und der Glaswürmer gegeben werden.

* In den meisten Glasthränen sind kleine Bläschen enthalten, welche nach Bosc d' Antic, der sie genau untersuchte, nichts anders als Glasschaum (Glasgalle) sind. Die Thränen ohne solche Bläschen zerspringen, wie diejenigen mit Bläschen, und die ausgeglüheten behalten ihre Bläschen, und springen nicht mehr, daß also von diesen, als einer eingeschlossenen Luft, das Zersplittern derselben nicht herrühren kann.

** Man entdeckt auch in andern Gläsern hie und da Blasen, Zellen, Höhlungen u. d. gl., welche dem Glase seine Klarheit und Reinheit benehmen; sie entstehen vermuthlich daher, daß die Schmelzung in allen Theilen nicht gleich vollkommen geschehen, oder daß die Hitze nachgelassen, ehe die von Innen entwickelte Luft sich herausgearbeitet hatte u. s. w.

138.

Der Nutzen der Verglasung

ist in gar vielen Rücksichten überaus groß. Der Naturwissenschaft ist das Glas ganz unentbehrlich; die Chemie nimmt ihre meisten

Opera=

Operationen in Gläsern vor, und bewahret ihre meisten Producte in denselben, indem sie unzerstörlich und der Luft undurchdringlich sind. Die Durchsichtigkeit, die Stralenbrechende Eigenschaft des Glases, und seine Fähigkeit eine sehr gute Politur anzunehmen, machen es zu optischen **Werkzeugen** tauglich: durch den Beisatz eines Bleikalches erhält man ein sehr dichtes, höchst klares Crystallglas, das die Engländer **Flintglas** nennen, welches in Verbindung mit einem andern, das man in England zu Fensterscheiben gebraucht, und **Crown**glas heißt, die von Dollond erfundenen achromatischen **Fernröhren** liefert. Das Glas besitzt eine vorzügliche Eigenschaft die **Elektricität** hervorzubringen, und die hervorgebrachte zu isoliren, und in solchem Maaße anzuhäufen, daß damit die lehrreichsten und interessantesten Versuche angestellt werden u. s. w. Die Producte der Verglasung sind nicht minder nützlich für **Künste**, **Gewerbe**, und für das gemeine **Leben**: man verschafft uns durch diese Operation nicht nur **Glasgeschirre** aller Art, **Spiegelgläser**, **Fensterscheiben**, **Glastafeln** 2c., sondern auch die **Glasuren** der **Thongeschirre**, des **Faience** u. d. gl. Der **Glanz** und die **Dauer** der **Farben** im **Porzellan**, im **Email** 2c. haben von der **Verglasung** ihr **Dasein**. Die Glas-

ma-

macherkunst bereitet aus reinster Fritte und beigemischten Metallkalchen die künstlichen Edelsteine, die den natürlichen an Schönheit nicht viel nachgeben, und sich von diesen beinahe nur an Härte und am Gewichte unterscheiden (Rousseau's Erinnerungen rc. S. 63 rc.). Man verfertigt auch milchfarbne Glasgeschirre mittels der Knochenerde (eine Weise die Asche der Verstorbenen zierlich und dauerhaft aufzubehalten Becher) u. s. w. Wie glücklich wurde das Glas als musikalisches Instrument in der Harmonika, und im Glasclavier von Cladny angewandt? es dient auch ganz vorzüglich als Mittel, die Töne sichtbar zu machen, sie in bestimmten regulärsten Figuren darzustellen (eben nach Cladny Entdeckungen über die Theorie des Klangs 1787. — Voigt über die Klangfiguren rc. in Gren's J. III. B. 391.), und damit die Theorie der musikalischen Töne zu berichtigen, und zu bewähren u. s. w.

V. Ab-

V. Abschnitt.

Operationen, wobei unter einer innerlichen Bewegung, Zerlegung und Zusammensetzung eintreten, und aus Zerstörung einer Körpermasse neue Stoffe hervorgehen.

139.

Begriff von solchen Operationen (von Gährungen).

Verlieren die Thiere ihr Leben, oder werden die Pflanzen in ihrer Vegetation unterbrochen, so entsteht in ihnen unter gehörigen Umständen eine innerliche Bewegung, welche ihren Bau zerstöret, und ihre Zusammensetzung ändert, so, daß Stoffe hervorgehen mit Eigenschaften, die vorher nicht da waren, und mithin neu sind.

Eine solche innerliche Bewegung, welche die Zerstörung der Körper und die Hervorbringung eines

eines neuen zur Folge hat, wird genennt die **Gährung**, fermentatio.

140.

Alle **Pflanzen**- und **Thierstoffe** nehmen bei ihren Gährungen einen ganz gleichen Gang: man bringt daher die Gährungen nur in Hinsicht der **Producte**, welche daraus entstehen, unter Rubriken, und giebt davon Beschreibung und Erklärung.

Die **Producte** (**Educte**) sind aber entweder **weinigte** oder **saure** oder **faule**: daher der Unterschied zwischen **Weingährung** vinosa; **Essiggährung**, acida; **faule Gährung** putrida.

* In Rücksicht auf die **Körper**, welche gähren, wird die Gährung auch **thierische** und **vegetabilische** genennt, denen einige, obwohl uneigentlich, die **mineralische** (die **Verwitterung**) beifügen.

141.

Die Gährung erfolgt entweder **von Freiem** oder mit Zusatz: daher nahm man Anlaß, jene die **natürliche**, diese die **künstliche** Gährung zu nennen: der Zusatz, welcher die Fähigkeit hat, Gährung zu bewirken oder zu befördern, heißt ein **Gährungsmittel** fermentum, dahin

gehören die frische Hefen und der Gäsch, die mehligten Saamen, die süßen Pflanzensäfte, Honig u. a. m.

142.

a. Weingährung.

Die weinigte Gährung ist jene, welche Wein oder Weingeist, Alkohol erzeugt.

Alle schleimigte zuckerstoffhaltige Körper sind der Weingährung fähig, wenn sie durch Wasser verdünnt, und einer gehörigen Temperatur ausgesetzt sind.

Zucker mit Wasser gähret nicht; es muß ein dritter Stoff z. B. Extractivstoff, Stärke, Salz u. a. beigesetzt werden, um den Zucker in Gährung zu bringen.

143.

Erscheinungen bei der Weingährung.

Erfahrung. Bringt man z. B. ausgepreßten Traubensaft (Most), welcher

a. weder zu viel noch zu wenig mit wäßerigten Theilen verdünnt ist;

b. an einen Ort, wo die Wärme nicht unter 55, und nicht über 70 Gr. nach Fahrenh. Therm. steht,

so wird man nach Kurzem gewahr, daß in dem Moste

1. eine **innerliche Bewegung** vorgeht, welche macht, daß

2. die ganze Masse **aufschwillt**, und

3. ihre **Temperatur** wächst;

4. es gehen aus ihr **Luftblasen** hervor, die einen Gäsch bilden, und bei ihrem Zerplatzen eine **kohlengesäurte Luft** geben;

5. es wird ein zischendes Geräusch vernommen, und

6. der Most verliert seine **Klarheit**.

7. Nach einer längern oder kürzern Zeit lassen die erwähnten Erscheinungen nach: der Gäsch oder Schaum verliert sich: die Masse wird wieder hell und klar, und besitzt einen Geruch der vom Mostgeruche und Mostgeschmacke ganz verschieden — **weinigt** ist.

* Die nemliche Aenderung geht unter den angeführten Bedingungen in allen zu einem Teige gebrachten oder gequetschten süßen oder Zuckerstoffhaltigen Früchten oder

in den aus ihnen gepreßten Säften vor. . . Um nun die Ursache solcher Veränderung angeben zu können, müßen wir die Bestandtheile der Gährungsmasse mit jenen der gegohrenen vergleichen, und alle aufgezählten Erscheinungen bei der Gährung im Auge behalten.

144.

Allgemeiner Grund der Weingährung.

1. Ein der Weingährung fähiger Stoff enthält Zucker, Wasser, und wesentliches Salz, Pflanzenschleim rc.

2. Der Schleim und ein Theil des Salzes sondert sich von der gegohrnen Masse in Gestalt der Hefen: der zuckerhafte G'schmack ist dahin, und das neue Product riecht und schmeckt wie Wein, wie Alkohol, ist spirituös und berauschend.

I. Die Hauptveränderung, welche in einer Weingährung vorgeht, ist also wohl vorzüglich in der Zersetzung des Zuckers zu suchen.

II. Und das Arbeiten der Natur zielet hier nur dahin, die Zusammensetzungen durch

Auflösung einfacher zu machen, und daraus neue Verbindungen zu bewirken.

III. Da nun der Grund jeder Auflösung und Zusammensetzung die Ziehekraft der Materietheilchen, nach den Gesetzen der Verwandtschaft, ist (56 — 57.), so läßt sich schon die Ursache der Gährung aus den verschiedenen Anziehungen im Allgemeinen begreifen.

* Wir wollen es aber versuchen, auch die besondern Phänomene (143) befriedigend zu erklären.

145.

Erklärung der besondern Phänomene.

Sobald die zur Weingährung erfoderliche Wärme (143. b.) vorhanden ist, so wirkt die Wärmematerie als Auflösungsmittel, und macht den wäßerigten Theil, der immer der größte ist, flüßiger, die feiner gemachten Wassertheile wirken dann stärker (57. V.) vornehmlich auf den Zucker (144. I.): dieser wird daher aufgelöst, und dabei neue Wärmematerie entwickelt — daher die Erhöhung der Temperatur in der gährenden Masse (143. 3.). Die frei gewordene Wärmemate-

rie

rie treibt mit ihrer expansiven Kraft die Wassertheilchen auseinander, wobei die Ziehekraft der von einander getriebenen Theilchen zu sich einander abnimmt, indessen daß die Ziehekraft zu andern Stoffen, denen sie näher gebracht werden, wächst (57. VI.): der Sauerstoff des Wassers (80.) wendet sich daher auf den Kohlenstoff des Zuckers (144. I.); säuert ihn, und wird mittels der Wärmematerie Kohlensäure (77.), die dann den Umfang der gährenden Masse vermehrt (143. 3.) und in Gestalt der Blasen hervorgeht (143. 4.), die den Schaum bilden helfen (143. 4.) oder unter Platzung ein Geräusch verursachen, und die Kohlensäure ausstossen (143. 5.). — Zugleich tritt der Wasserstoff mit dem Zuckerstoffe in Verbindung, und erzeugt das Weinigte (den Weingeist, das Alkohol) (143. 7.). Während diesen Arbeiten der Kräfte innerhalb der gährenden Materie beginnt die Fällung der gröbern unauflöslichern Theile: daher die Trübung der Gährungsmasse (143. 6.) Nach und nach erfolgt endlich der völlige Niederschlag der gröbern Stoffe zu Schaum oder zur Hefen, und die Masse wird klar und helle (143. 7.).

I. Das Weinigte ist demnach Zucker, dem ein Theil Kohlenstoff entzogen, dagegen ihm eine Quantität Wasserstoff zugesetzt worden.

* Reiner Weingeist (Alkohol) ist ohne Farbe, durchsichtig, von starkem Geruche und brennendem Geschmacke, läßt sich bei jeder Temperatur entzünden, und giebt durch die Verbrennung viel Wasser und Kohlensäure (100.).

146.

Weitere Erklärungen.

Aus dem vorhergehenden fließt die Erklärung:

1. warum man die Gährung die rechte Zeit müße dauern lassen; sonst bleiben im Weine zuviele unausgegohrene Theile zurück, die dann bei irgend einem Anlasse eine neue Gährung verursachen, den Wein trüben — gar verderben können;

2. warum die Weine schäumend, mousirend werden, wenn man die Gährung mit Absicht unterbricht z. B. beim Champagnerweine; wo dann die Gährung in Bouteillen fortwähret,

währet, und sich immer Kohlensäure-Luft erzeuget, die nach Entfernung des Pfropfes, der ihren Ausbruch hinderte, in unzähligen Bläschen hervorbricht, und das Schäumen bewirket... Solche Weine sind immer **unvollkommene** Weine;

3. Warum auf die **merkliche** Gährung immer eine **unmerkliche** oder **stille** fermentatio insensibilis, consecutiua nachfolge, welche die Stärke und Geistigkeit der Weine erhöhet: es wird nemlich das Zuckerhaltige immer mehr entkohlet, das Wäßerigte mehr entsäuert, und dadurch die Masse weingeistiger (vorherg. I.);

4. warum deßhalb die **alten Weine** sich vor den jungen ausnehmen (wenn sonst alles gleich ist; denn das Alter erzeugt keinen Geist, wenn im Weine der Stoff dazu fehlet);

5. warum wegen Ueberfluß des Zuckerstoffes süße (Vins de liquers) im Gegentheile wegen Ueberfluß der Pflanzensäure saure oder säuerliche Weine entstehen... Griechenland, die Insuln des Archipelagus, die canarischen Insuln, Spanien, Italien, Oberungarn, das Vorgebirg der guten Hoffnung u. a. m. liefern Trauben, die sehr süß und folglich mit Zuckerstoff so

be-

beladen sind, daß sie süße Weine geben, wenn man die Trauben sehr lange am Stocke hangen und zusammenschrumpfen oder auf dem Ofen bis auf einen gewissen Grad austrocknen läßt, wie z. B. um Tockaierwein zu erhalten. In Spanien besonders bei Mallaga keltert man aus Trauben den Most frühe; kocht ihn aber hernach so weit ein, bis er fast eine Sirupdicke erlangt hat, vermischt ihn dann mit der Hälfte oder zwei Drittel des ungekochten Mostes, und läßt ihn gähren. Die auf solche Art erhaltenen Weine heißen gesottene Weine vina cocta. .. In nördlichen Gegenden z. B. in Unterelsaß bereitet man den süßen Strohwein dadurch, daß man durch Abwelkung und Eintrocknung der besten Trauben eine verhältnißmäßige Vermehrung des Zuckerstoffes und eine Verminderung des Wäßerigten bewirket. Man läßt nemlich gute reife Trauben auf Stroh, im geheitzten Zimmer so lange liegen, bis sie gehörig eingetrocknet sind, und fast drei Viertel ihres Gewichtes verloren haben, alsdann verfährt man wie bei dem Tokaierwein und bei jedem Sect vino secco der Italiäner (Gren §. 1592 rc.).

6. warum man den Wein nach seiner ersten Gährung in solche Fäßer bringet, die sehr reinlich mit Wasser und hernach wohl auch mit

Wein=

Weingeist ausgespült, und bei weißem Weine mit Schwefel, bei rothem mit Muscaten oder etwas Weingeist eingebrennt sind, um nemlich alles Ferment und die atmosphärische Luft, die gerne ihren Sauerstoff an die Weine abgiebt, zu entfernen... Aus ähnlichem Grunde müßen die Fäßer wohl gespundet, und immer voll erhalten werden;

7. warum die Fäßer in einem **kühlen Keller** aufzubewahren seien, der lüftig und weder der Sonne noch dem Froste zu sehr ausgesetzt ist u. s. w.

* Der **Unterschied** der Weine in Hinsicht auf den **Nebengeschmack** z. B. das **Gefährte** (le Bouquet), den **Erdgeschmack** (le gout de terroir), den **Steingeschmack** (de pierre de fusil), das **Muscatellern** (le muscat) das **Herbe** und **Zusammenziehende**, die **Farbe** u. s. w. gründet sich auf den auszugartigen Theil des Saftes, der Körner und Kämme der Trauben rc.

** Der dicke Satz, welcher sich aus gegohrenem Weine geschieden, ist das, was ich oben (155.) die **Hefen** (feces, mater Vini) nannte; ist ein Gemenge von schleimigter, thierisch = vegetabilischer Materie,

sau=

sauren und erdigten Theilen. + Aus völlig ausgegohrenen und lange genug gelegenen, besonders herben oder sauren Weinen scheidet sich eine salzsaure Materie, und bildet an den Wänden des Fasses, denen sie anhängt, ringsherum eine dicke Rinde: diese salzsaure Materie wird **Weinstein** tartarus genannt; die Farbe des Weinsteins ist **weiß** oder **röthlicht** nach Beschaffenheit der Weine, die ihn absetzen.

*** Die Kunst schlechte Weine zu **veredlen**, und gewisse Weine nachzumachen findet man in der **Zimotechnie Wieglebs** §. 1355.

**** Die **Versüßung** der Weine mit Bleikalchen, welche **Martin** soll erfunden haben, **vergiftet** die Weine.

147.

Anwendung der vorgetragenen Theorie auf verschiedene weinigte Getränke.

Das Bedürfniß und manchmal die Lüsternheit lehrte die Menschen nebst dem eigentlichen **Weine** noch andere weinigte Getränke erfinden. So wird in mehrern Ländern durch Gährung des

Palm=

Palmsaftes ein **Palmenwein**, und durch den ausgepreßten Saft des Zuckerrohrs vin de canne bereitet. Rosinen, welche ausgepreßt oder in gehöriger Menge Wasser eingetaucht werden, liefern den **Rosinenwein**, das vinum passum der Alten 2c.

Aus allen Arten des süßen Obstes kann ein Wein bereitet werden, wenn man vollkommen reife, reine, von Schelfen und Körnern befreite, nicht durch Fäulung angegriffene Aepfel, Birne 2c. stampft, den Saft auspreßt, und ihn wie den Traubensaft (143.) gähren läßt: der gewonnene Wein heißt dann von der Obstart her **Apfelwein**, **Birnwein** 2c. **Ciderwein** vinum pomaceum.

Die **Kirschen**, **Schlehen**, **Erd = Himb**: **Johannesbeere** 2c. geben durch die Gährung einen weinhaften Geschmack (**Wallerius** 28. C. S. 384).

Ein gegohrenes Gemische aus Honig, Wasser und beigesetztem Gewürze liefert den **Meth** medum. Der **Litthaische Meth** soll seine Vorzüglichkeit daher haben, daß statt des Wassers zur Auflösung des Honigs Birkensaft gebraucht wird (**Wiegleb** §. 1374.).

* Alle Vegetabilien, von derer weinigten Gährung hier Erwähnung geschehen, haben mehr oder weniger Zuckerstoff zu ihrem Bestandtheile: es steht auch die Güte und Geistigkeit des Getränkes mit demselben in einem ordentlichen Verhältniß: die Gährung solcher Vegetabilien erfolgt unter den obigen Bedingungen (143) und alle Erscheinungen dabei kommen mit jenen der Weingährung (143.) überein: es gelten daher auch hier die oben gegebenen Erklärungen (145.) — Lavoisier I. B. S. 160. ꝛc. Fourcroy chem. Philos. S. 168.

148.

Bier und Brantwein.

Diese sehr allgemeinen Getränke in Schwaben, Baiern ꝛc. sind Producte der Weingährung.

Die Saamen der Getreidarten enthalten Zuckerstoff, aber ihre Menge ist zu geringe, und die klebrigten Theile sind in ihnen zu viele, als daß sie ohne weitere Vorbereitung in Weingährung übergehen könnten.

Man ersann deßhalb ein sehr sinnreiches Verfahren, die Materie, welche zur weinigten Gäh-

Gährung nicht geschickt ist, aus den Saamen zu scheiden, dadurch den zuckerhaltigen Theil verhältnißmäßig zu vermehren, und so die Weingährung möglich zu machen. Dieses Verfahren ist das Malzen, und wird also angestellt.

Man übergießt die Saamen z. B. der Gerste ꝛc. bei warmer Witterung, im Malzbottich mit kaltem Wasser einige Zolle hoch, und rührt ihn, daß er durchaus benetzt werde. Das Wasser läßt man nach 24 Stunden ab, und wiederholt das Benetzen so lange, bis sich der Saamen weich angreifen läßt, aufschwillt, und sich die Schaale an den Spitzen öffnet. Man läßt dann das Wasser ablaufen, und das benetzte Gereid auf einem Haufen liegen. Die Saamenkörnchen werden dadurch zum Keimen gebracht. Sobald das Wachsen anfängt, so muß der Haufe alle zwölf Stund gerührt, umgewendet werden, um die ungleiche Keimung und die Zerstörung des Saamens zu verhüten. Man unterhält dieses Keimen so lange, bis die Keime ungefähr $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ des Korns an Länge haben. Hierauf bringt man den gewachsenen Saamen (das Malz) auf die Darre, um das Keimen durch Austrocknung zu unterbrechen.

Das Malz wird nach seiner Dörung grob geschrotten, im Maischbottich zuerst mit etwas kaltem Wasser umgerührt, und dann mit kochendem Wasser aus der Braupfanne übergossen und tüchtig gerührt; alsdann in die Braupfanne gebracht und so lange gekocht, bis sich das Decoct kläret. Diese klar abgelassene Abkochung, welche man die **Würze** nennt, und mit **Hopfendecoct** oder besser mit **Hopfeninfusion** versetzt, wird schnell **abgekühlt**.

Die gehörig abgekühlte Würze wird hierauf in den **Gährbottich** gebracht, und darinn nach der Versetzung mit hinreichender Menge frischer **Hefen** als Gährungsmittel an einem mäßig warmen Orte von etwa 80 bis 95 Gr. Fahrenh. Scale der Gährung überlassen: wo dann die Erscheinungen der Gährung wie oben (143.) vorgehen.

Ist die **merkbare** Gährung **beinahe** geendet, so bringt man das Bier gewöhnlich schon auf Fäßer in kühle Keller, und läßt es da langsam ausgähren, oder man zieht es vor Endigung der Gährung auf Bouteillen, worinn das Bier bei guter Zustopfung **mousirend** wird. Oder man läßt das Bier im Gährbottich ausgähren, und faßt es auf die wohl verwahrten Fäßer, die man spundet, und auch zu Zeiten

mit

mit Wasser oder Bier nachfüllt, wenn es Lagerbier werden soll (Gren §. 1601. Wallerius 28. C. §. 5. ꝛc.).

149.

Das Malzen ist eine Art künstlicher Vegetation, bei welcher die zur Gährung untaugliche Colla, die thierisch-vegetabilische Materie (46. 18.) dadurch ausgeschieden wird, daß sie in den Keim übergeht: wo dann das Rückbleibsel also zuckerhaltig ist, daß die weinigte Gährung statt findet... Würde das Keimen zu weit getrieben, so gienge auch der Zuckergehalt verloren: daher das Darren.

Das gut gebraute Bier ist wirklich ein weinartiger Trank, nur nicht so geistig wie Wein, aber nahrhafter als dieser, wegen der größern Menge schleimigten Wesens, das sich beim Kochen des gemalzten Saamens mit dem Wasser gemischt hat.

Die Entstehung dieses Getränkes ist mit der Entstehung des Weines einerlei: es ist also die gegebene Erklärrng (145.) auch hier anzuwenden.

* Der Unterschied zwischen braunem und weißem Bier rührt daher: das weiße Bier

wird

wird aus Luftmalz (Malz ausgetrocknet an der Luft) mit wenig Hopfenzusatz gebrauet: das braune aus Darrmalz und mit mehr Zusatz von Hopfen. Die übrige grosse Verschiedenheit des Biers ist von der Verschiedenheit des Malzes, des Darrens, des Verhältnisses des Wassers zum Malze, der Dauer des Kochens, der Menge der zur Würze gesetzten Hefen, der Ausziehung des Hopfens, der Dirigirung des Gährens u. a. m. abzuleiten.

** Ein gut Bier muß helle und klar sein, schnell durch die Harngänge abgehen, keinen eckelhaften süßen Geschmack, unb keine freie Säure haben, auch gehörig spirituös sein (die Kunst des Bierbrauens, nach richtigen Gründen der Chemie und Oekonomie von J. Ch. Simon. 1771.)

*** Die gewürzhaften Biere entstehen, wenn dem Ferment gewürzhafte Gewächse beigesetzt werden ꝛc.

150.

Alle Substanzen, die der Weingährung fähig sind, z. B. alle mehligte Saamen, alles Obst, gelbe Rüben, u. a. m., geben,

nach

nach ihrer Gährung, durch die Destillation eine flüßige Substanz, die einen starken Geruch und einen brennenden Geschmack hat, durchsichtig, klar, und ohne Farbe — **Brantwein** ist, vinum adustum; er enthält über die Hälfte Wasser, das bei wiederholter Destillation größtentheils zurück bleibt, wodurch dann geschieht, daß der eigentliche **Weingeist**, das Alkohol hervorgeht, das sich vom Brantwein nur durch stärkern Geruch und Geschmack, Reinheit und Flüchtigkeit unterscheidet (145. *).

Es läßt sich aus jedem **Weine** das Alkohol durch die Destillation ausscheiden: der Wein aber, dem der Weingeist entzogen ist, verliert alle Annehmlichkeit und seine weinigte Kraft: woraus sich die Bestätigung dessen ergiebt, was wir N. 145. lehrten.

* Nach **Verschiedenheit der gährenden Massen** muß natürlich auch der Brantwein verschieden sein. Die Güte, Stärke oder die Geistigkeit der Brantweine, welche auch Geister genennt werden, wird durch Abbrennen erforscht: ganz entwäßerter Weingeist wird daran erkannt, daß er angezündet das Pulver oder die Baumwolle, die darein getaucht worden, zuletzt wegbrinnt (Phlogur-

gie des Wieglebs §. 1404 ꝛc. Wallerius C. 28. §. 9.).

151.

b. Die Essiggährung.

Erfahrung. Leeret man eine Bouteille ungarischen weißen Weins zur Hälfte, stopʒ pelt alsdann die Bouteille fest zu, und läßt sie an einem temporirten Orte stehen, so ändert sich

1. die weiße Farbe in eine röthlichte, und in wenigen Stunden ist sie ganz dunkelroth.

2. Bleibt sich der Wein also überlassen einige Tage stehen, so fängt er an, sich etwas zu trüben:

3. eine fadenförmige Materie trennt sich von ihm los, welche sich nach und nach zu Boden setzt, und einen Bodensatz bildet.

4. Die Luft, welche über den Wein gestanden, ist vermindert; und grossentheils in Stickluft verwandelt.

* Die Farbenänderung erfolgt in einer höhern Temperatur viel schneller als in einer niedern.

152.

Weitere Erfahrung. Bleibt dieser Wein oder ein anderer in einer Temperatur von 75 Gr. Fahrenh. stehen, ist der Pfropf leicht eingesteckt, und eine grosse Oberfläche davon der Luft ausgesetzt,

1. so formirt sich eine kahnige Haut an der Oberfläche des Weines;

2. die Trübung desselben wird stärker;

3. es entstehen, wenn die Masse etwas groß ist, Bläschen, doch wenigere als bei der Weingährung;

4. man bemerkt auch ein Gezische, doch ein leiseres als bei der Gährung des Mostes;

5. auch die Temperatur wird etwas höher in der gährenden Substanz:

6. der Bodensatz nimmt zu, und bildet eine Hefen (Essigmutter).

7. allmählig hört die innerliche Bewegung auf, und das Flüßige wird wieder klar und durchsichtig.

8. Die Luft über der gegohrenen Masse ist Stickluft.

153.

Nach diesen Vorgängen findet sich der **Wein** ganz **geändert**; der weinigte Geruch und Geschmack ist verloren gegangen, und ein neu Flüssiges tratt an seine Stelle, welches sauer **riecht** und **schmeckt**, durchsichtig und klar d. i. **Essig** (acetum) ist.

I. Die **atmosphärische Luft** wirkt mächtig mit, eine solche Veränderung herfürzubringen, indem sie ihren **Sauerstoff** in die weinigte Substanz abgiebt (151. 4 — 152. 8).

II. Mitunter ist vorzüglich die **Wärmematerie** thätig während dem Gähren (152.); sie dringt in die noch verbundenen Bestandtheile des Weines, zerlegt das Wasser und den Zuckerstoff, und das Schleimigte der gährenden Masse (152. 6.): wobei Sauerstoff und die Pflanzensäure in grosser Menge frei werde, und dem neuen Producte die **Eigenschaften des Essigs** zutheilen.

III. Das **Sauerwerden** des **Weines** oder das **Entstehen** eines **Essigs** aus einer Substanz, die durch die **Weingährung** gegangen, hat demnach **darinn** seinen **Grund**, daß

die Luft ihren Antheil **Sauerstoff** in den gährenden Wein abgiebt,

durch

durch die Auflösung sich der Sauerstoff aus dem **Wasser** und dem Zuckerstoff der gährenden Masse entwickelt,

und dach Zerlegung des Schleimigten **Pflanzensäure** in Menge frei wird.

IV. **Es arbeitet daher die Natur** auch bei der Essiggährung **auf Vereinfachung der** zusammengesetzten Stoffe.

* Nicht nur jedes gegohrene **weinigte** Getränk ist der sauren Gährung fähig, und wird zu Essig, sobald die Luft Zutritt hat, **wäßerigte** Theile in hinlänglicher Menge vorhanden sind, und der gehörige **Wärmegrad** nicht fehlet; sondern auch der Schleim, die Stärke, die thierische Milch ꝛc. sind des Sauerwerdens fähig.

** Sind die Stoffe an und für sich nicht geneigt zur Essiggährung, so kann diese durch **Fermente** befördert werden. Hefen von saurem Weine, Essigmutter, Weinstein, unreifer Most, Weinrebenzweige, Sauerteig, Zucker, Honig, im Essig eingeweichtes Brod u. a. sind **Essigfermente**.

*** Der gute Essig ist völlig klar und helle, angenehm vom Geruche und sauer vom

Ge=

Geschmacke. Die Verfälschung des Essigs ist nicht selten: sie geschieht oft mit beigesetzter Schwefelsäure (Vitriol) oder was für die Gesundheit nachtheiliger ist mit scharfen Pflanzen z. B. spanischen Pfeffer, Seidelbast ꝛc. Ein geübter Geschmack entscheidet meistens sicher über die Unächtheit des Essigs.

**** Vom Essigmachen s. Wallerius I. B. C. 29. §. 5. ꝛc.

***** Unter die Arten der Essiggährung mögen gerechnet werden — die Brodgährung und das Ranzigwerden der Oele.

154.

Die Brodgährung.

Erfahrung. a.) Backt man ein mit Wasser angemachtes Mehl, so erhält man einen Mehlkuchen, der zähe, schwer und ziemlich unverdaulich ist. b.) Bereitet man mit Mehl einen Teig, und stellt ihn dann an einen warmen Ort, so schwillt er auf, und wird mit vielen Luftblasen angefüllt, es entwickelt sich ein säuerlicher, aber zugleich etwas geistiger Geruch; c.) der Teig kommt endlich in eine wirkliche Essiggährung, erlangt einen sauren Geschmack, und

ist

ist das, was wir den Sauerteig fermentum panis nennen. d.) Knetet man Etwas von diesem Sauerteig unter andern Mehlteig, so geräth dieser bald an einem warmen Orte in eine ähnliche Gährung, wobei sich eine Menge Kohlenstoffsäure loswickelt, und da sie wegen der Zähigkeit des Teiges nicht entweichen kann, durch die Wärme sich ausdehnt, und den Teig auftreibt — gehen macht. e.) Durch das Kneten und Wirken, welches mit dem gegangenen Teige vorgenommen wird, wird das Ferment mit seiner ganzen Masse vermengt, auch Luft von Außen hineingewirkt, welche dann mit der sich immer neu erzeugten Kohlenluft beim neuen Gehen den Teig aufschwellt, und im Ofen beim Zutritt der Hitze die ganze Teigmasse mit Blasen füllt, sie dadurch locker, voll Augen und mürbe macht... f) Statt des Sauerteiges bedient man sich auch der Hefen, durch deren Zusatz das weiße Brod, **Lockerbrod** — und **Mehlspeisen** bereitet werden.

* Auch hier treten die erwähnten **Ursachen** (163.) ein, um die **saure** Gährung (c.) mittels einer **vorübergehenden Weingährung** (b.) zu bewirken. Die Wärmematerie macht, daß sich der Sauerstoff des Wassers an den Kohlenstoff der zuckerartigen

gen Materie des Mehls anlegt: wobei die Kohlensäure (d.) erzeugt, und aus dem Wasser- und Zuckerstoff ein obwohl nur vorübergehendes (Aus Abgang der gehörigen Menge Zuckers) weinigtes Product entwickelt wird (b.); während dieser innerlichen Auflösung wird Wärmematerie frei, die mit jener der Temperatur vereint eine weitere Zersetzung des Mehlschleimes, dadurch eine Befreiuung der Pflanzensäure, und durch diese die völlige Ansäurung des Teiges bewirket.

155.

Ranzigwerden der Oele.

Die Oele erhalten, wenn sie alt und sorglos aufbewahrt werden, einen scharfen beißenden und brennenden Geschmack, und einen übeln Geruch, das heißt, die Oele werden unter angeführten Umständen ranzigt. . . . Vermuthlich zieht auch das Oel, wie der Wein (161) bei einer gewissen Temperatur den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft, der mittels der Wärmematerie die zerstörende Ursache des Oeles wird; denn das Oel verändert sich in wohlgeschlossenen Gefäßen nicht.

* Indig (pigmentum indicum) ein blau fårbender Stoff aus der Indigpflanze: der Waid (isatis tinctoria) aus den Blåttern des Waidkrautes, dessen man sich schon vor der Entdeckung des Indigs zum Blaufårben bediente; **Lackmus** aus dem Roccellmoos (lichen rocella) oder den Perellmoos (lichem perellus) oder aus beiden bereitet (nach **Ferber**) und **Orlean** eine pomeranzgelbe Farbe aus den Saamenkapseln des amerikanischen Baumes bixa orellana ꝛc. sind Producte aus einer Art Gåhrung (**Gren** §. 1832 ꝛc.).

156.

c. Die faule Gåhrung.

Werden die sauren Liquoren der Pflanzenstoffe

1. in **Ruhe** gelassen;

2. stehen sie in einer **warmen** Temperatur; und

3. hat die **atmosphårische Luft** freien Zutritt,

so werden sie durch innerliche Bewegung vôllig aufgelôst, ihre bildende Bestandtheile unter einem

nem Uebelgeruch zerstöret, und in Gasgestalt davon geführt, so daß nur der erdigte Grundtheil zurückbleibt: eine solche Aenderung heißt die **faule Gährung**, die Fäulniß putrefactio, putredo.

* Nebst den sauren Pflanzensäften sind auch die befeuchteten festen Pflanzentheile, und die thierischen Stoffe, wenn sie eine gehörige Menge **Wassertheile** in sich haben, unter angeführten Umständen, der Fäulniß unterworfen. Mit der eigentlichen Fäulung vornehmlich der thierischen Stoffe ist ein **widriger** Gestank verbunden, nicht also mit dem Schimmeln oder Schaalwerden 2c., das als Anfang der Fäulniß anzusehen.

157.

Phänomene beim Faulen der Pflanzenstoffe.

Erfahrung. 1. Wenn Essig unter den vorherangeführten Umständen nochmal zu gähren anfängt, so wird er anfangs trübe; es entsteht in ihm eine Bewegung; nach einiger Zeit fällt eine schleimigte Materie zu Boden; der saure Geruch und Geschmack verlieren sich, und

und die Masse fängt an höchst widerlich zu riechen und zu schmecken: der Essig ist zerstöret.

2. Stellt man weiche frische saftige Pflanzen in einem offenen Faße fest zusammengedrückt zur Sommerszeit an die Luft, so fangen sie in kurzer Zeit an, sich inwendig zu erhitzen: die grüne Farbe verändert sich in eine schwärzliche, und wie die Erhitzung abnimmt, so erscheinen die Wirkungen der Auflösung der Pflanzen. Gleich anfangs verliert sich der Pflanzengeruch; es folgt ein säuerlicher, bald vorübergehender, dann ein eigenthümlicher eckelhafter faulichter Uebelgeruch, der doch an Widerlichkeit jenem des faulen Thierstoffes nicht gleich kommt. Zuletzt trocknet die in Brei aufgelöste Pflanzenmasse mehr und mehr aus, der unangenehme Geruch vergeht, und nach ziemlich langer Zeit bleibt endlich ein kleiner Antheil schwarzgrauer Erde zurück.

3. Läßt man einen gegohrenen Teig lange an einem warmen feuchten Orte stehen, so überzieht er sich mit einer grünlichen Haut, die pflanzenartig ist und Schimmel mucor heißt; auf diesen folgt dann bald die Fäulung, wie vorher beschrieben worden. . . . Ob der Schimmel eine Pflanzenart sei, und vegetire? Dagegen

gegen erregt Wallerius Zweifel 3. C. §. 4. Anmerk 3.

* Die flüchtigen Theile, welche während der Faulniß davon gehen, sind Wasser, Kohlensäure, gekohltes oder gar geschwefeltes Wasserstoffgas, Oel in Dampfgestalt, bisweilen auch Stickgas und Ammoniak (Fourcroy Chem. Philos.).. Der fixe Rückstand ist die Dammerde, und besteht aus einem etwas öligten und fetten Kohlenstoff, aus welchen das Wasser noch einige salzige Theile und einen Extractivstoff auszuziehen vermag.

158.

Phänomene beim Faulen der thierischen Stoffe.

Erfahrung. Wenn man frisches Fleisch in einem offenen Zuckerglase einer mäßigen Wärme aussetzet, so vermindert sich anfangs sein Zusammenhang, und es verbreitet sich ein dummlicher Geruch. Nicht lange darnach entwickelt sich ein sauerlicher Geruch, auf welchen bald ein unangenehmer stinkender folgt. Die Farbe des Fleisches wird bläulich, sein Geschmack eckelhaft, und widerig, sein Zusammenhang

im-

immer schwächer. Bei fortwährender innerlicher Bewegung wird das Gewicht des Fleisches stäts geringer; seine organische Structur wird aufgelöt: es fängt an zu zergehen unter einem Geruche, der urinös und fast unerträglich stinkend ist Nach und nach erfolgt die völlige Auflösnng des Fleisches und eine Verwandlung desselben in eine Art Jauche. Endlich verliert sich der üble Geruch, die feuchten Theile verdünsten, die aufgelöste Masse wird trocken, zerreiblich, und giebt eine geringe Portion von schwarzgrauer, unschmackhafter Erde. — — Das Blut, die Limphe, der Harn und andere flüßige Substanzen des Thierreiches durchwandern eben diese Stufen der Fäulniß, aber weit schneller als jene der festen Theile, d. i. die Verwesung erfolgt geschwinder.

* Die thierischen Stoffe sind zusammengesetzter als die Pflanzenstoffe, sie bestehen aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff; auch Schwefel und Phosphor finden sich in ihnen (53.): es können daher auch mehrerlei Grundtheile und Gasarten aus der Fäulniß und dem Moder der Thierstoffe hervorgehen. Nebst den oben (157. *) erwähnten, lösen sich von den faulenden Thierstoffen auch Sal-

peter-

petersäure, geschwefelte und gephosphorte Dämpfe. . Der feste Rückstand (die animalische Erde) enthält Kohlenstoff und feste salzige Theile z. B. phosphorgesäurte Soda und Kalcherde; auch ist in ihm oft noch etwas geschwefeltes und gekohltes Wasserstoffgas, mit ein wenig Fett und Extractivstoff.

** Aus allen Erscheinungen der Fäulniß ergiebt sich, daß die Natur die größte Vereinfachung der zusammengesetzten Pflanzen- und Thierstoffe zu Stande bringe; denn die Fäulniß besteht in einer Reihe von besondern Anziehungen, sobald die Wärmematerie die Zersetzung beginnt (145 ꝛc.), woraus Zerstörung erfolgt. In der Verbindung des Wasserstoffes und des Stickstoffes liegt der Grund zur Erzeugung des Ammoniaks, (Berthollet in den Mem. vom Jahre 1785.), welches wohl das vornehmste Product der Fäulniß sein mag. Kohlenstoff mit dem Sauerstoff, der theils aus zerlegtem Wasser kommt, theils aus der atmosphärischen Luft eingeschluckt wird, erzeugt die Kohlensäure. Die Salpetersäure, zu deren Erzeugung in den künstlichen Salpeterwänden die thierischen Stoffe so

viel

viel beitragen, hat ihr Daseyn von der Verbindung des Stickstoffes mit dem Sauerstoffe: endlich nimmt der Wasserstoff, der sich entwickelt, Kohle, Schwefel, oder wohl gar Phosphor in sich, bildet dadurch gekohltes, geschwefeltes, gephosphortes Wasserstoffgas, und verursacht so manchfaltigen abscheulichen Gestank *) und das Phosphoresciren der faulenden thierischen Substanzen.

(*) Die Mischung des Wasserstoffgases mit Kohlenstoff, mit Schwefel und mit Phosphor geben einen unerträglichen Uebelgeruch; es läßt sich daraus mit allem Grunde schließen, daß der Gestank der Fäulniß den angegebenen Producten zuzuschreiben. S. oben 39 „der Wasserstoff."

*** Nach Pringle's Versuchen giebt es auch faulmachende Gährungsmittel. Eine Fliege setzt manchmal viele Pfund Fleisch in Fäulniß, ein Faulfleck bringt einen ganzen Balken, ein Brandfleck den ganzen thierischen Körper, eine ansteckende Materie einen ganzen Pflanzen= oder Thierstoff in Fäulung (Wallerius C. 38. §. 6.) u. s. w. Hieraus die Erklärung, warum die Weine

und

und das Bier in steinernen Krügen und Glasbouteillen verderben, wenn sie nicht äußerst säuberlich gereinigt sind; warum Milch keinen Rahm absetzt, oder allerlei Farben annimmt rc., wenn die Milchgeschirre nicht höchst reinlich gehalten werden, warum **Unsauberkeit** in der **Kleidung** der Gesundheit des Leibes Nachtheil bringen könne rc.

159.

Das Ende der Fäulniß ist aus dem Gesagten (157. 2. — 158) das **Vererden** terrificatio; so unangenehm die Fäulniß für den Anblick, für Geruch und Geschmack ist; so erhaben ist ihr Zweck; durch sie werden verwickelte Zusammensetzungen in einfachere verwandelt, und da geben dann die Pflanzen- und die Thierstoffe der Natur zurück, was sie ihnen gleichsam nur geliehen hatte, damit sie es in neue Verbindungen setze, neue Erzeugungen hervorbringe, und so den Kreislauf der Zusammensetzungen und Zerlegungen stäts unterhalte. Der feste Rückstand der Fäulniß, die animalische und die Dammerde, enthält im Ueberflusse jene Grundstoffe, aus denen die Vegetation die Materialien nimmt, um daraus die Pflanzen, die

Näh-

Nahrung der Thiere zu bilden; er dient daher zur Düngung in den Boden, während daß auch die Luft die aufgenommenen Grundtheile verfaulter Körper den Pflanzen zur Nahrung anneiget u. s. w. Nemlich die Natur ist hier zerstörend, um productiv zu werden.

160.

Mittel, die Fäulniß abzuhalten,

welche man hier und da zum Vortheile anwendet, und die sich aus der Theorie von der faulen Gährung von selbst ergeben; solche Mittel sind 1. die **Austrocknung**, wodurch die feuchten Theile, die zur Fäulung nothwendig sind (156. *), entfernt werden. 2. Der **Frost** und die **Kälte**, welche die Zersetzung des Wassers hindert (156. 2.) 3. die **gänzliche Ausschließung der respirabeln Luft**, wodurch das entfernt wird, was Sauerstoff hergiebt (156. 3.) 4. Der **Weingeist**, welcher den Zutritt der Luft hindert, die wäßerigten Theile einschluckt, und die Faßern der hineingelegten Stoffe zusammenzieht. 5. Das **Einsalzen**, welches macht, daß die feuchten Theile eingesaugt und gebunden werden. 6. Das **Räuchern**, wobei der Rauch und Ruß das Fleisch abtrocknet, die Zwischenräume

verstopft, und die Luft abhält. 7. Das Verkohlen, wodurch die Feuchtigkeit aus dem Holze geschaft, und der verkohlte Körper zur Annahme der feuchten Theile ungeschickt gemacht wird. 8. Das **Condiren** und **Uebergießen** mit Zucker, wodurch eine Entwäßerung bewirkt, und von dem Zuckerüberzug die Luft abgehalten wird. 9. **Constringirende**, zusammenziehende Stoffe, welche eine stärkere Verbindung der faserigten Theile bewirken. 10. **Bewegung** der Theile, wodurch die Natur selbst ihre Producte vor Fäulniß zu verwahren scheinet.

I. Daraus erklärt man sich: 1. Warum der trockene und brennende Sand in Egypten so viele natürliche **Mumien** liefere; warum man **Pflanzen** unter trockenem warmen Sande lege, um sie durch eine langsame Austrocknung grün und unversehrt zu erhalten; warum man Fische, **Insecten** ꝛc. austrockne, um sie vor Fäulniß zu verwahren. 2. Warum **Leichname** im Grabe bald schnell bald langsam modern, ja durch Beihilfe der Fäulniß widerstehenden Umstände wohl unverweslich bleiben können. 3. Warum man im **Winter** Fleisch, Oel ꝛc. ohne Gefahr der Fäulung lange aufbehalten, weit versenden ꝛc. könne — welchen Vortheil die **Eisgruben**, **Eiskeller** geben ꝛc. — welchen Nutzen ein kalt

angelegtes Fleischgewölbe in Hinsicht auf die Fleischmücken bringe rc. 4. Warum das Ueberziehen mit Wachs, Fett, Oel rc. das Obst, die Eier u. a. vor Fäulniß schütze. 5. Warum man Embrionen, Amphibien u. a. im Weingeiste conservire. 6. Warum eingesalzen Fleisch in Essig gelegtes Wildprett rc. vor Fäulniß lange bewahrt werde. 7. Warum man Fische, Schweinfleisch u. a. räuchere. 8. Warum man Pfähle, Säulen an dem Theile, der unter die Erde kommt, anbrenne. 9. Warum man gewisse Wurzeln, Beere rc. condire. 10. Warum man die Leichname einbalsamire mit ätherischen Oelen, welche dann vertrocknen, und die Leiche mit Harz überziehen rc. 11. Warum stehend, nicht aber laufend Wasser in Fäulung gerathe u. a. m.

* Lowitz hat entdeckt, daß ganz faules Fleisch sogleich seinen stinkenden Geruch verliere, wenn es mit Kohlenstaub eingerieben wird: daher der Vorschlag, daß bei den heimlichen Gemächern in öffentlichen Gebäuden der Kohlenstaub dürfte angewendet werden, um dadurch ihrem unerträglichen Gestanke abzuhelfen (Crell, im Magazin für das Neueste aus der Physik VII. B. 1. St.)

— Wenigstens finde ich diese Anwendung erwünschlich und leicht thunlich bei Kranken, die nicht allemal die beste Bedienung haben, um den Uebelgeruch des Leibstuhls vom Krankenbette zu entfernen, und die Luft im Krankenzimmer möglichst rein zu erhalten.

** Vom Nutzen der Gährungsarten ist nichts mehr beizusetzen; er springt aus dem, was wir bisher sagten, kennlichst in die Augen. Die Natur bedient sich der Gährung beinahe in allen ihren Operationen, so, daß D. Wedel (de fermentis chemicis &c.) ganz wahr sagt: „Nimm die Gährung aus der Welt, und die Ordnung der Dinge ist zerrissen!"

VI. Abschnitt.

Resultate der chemischen Operationen in Hinsicht auf die Grundstoffe der Körper, oder der sogenannten chemischen Elemente, auf ihre Mischungen und Verhältnisse.

161.

Zerstören und Erzeugen sind die stäten Arbeiten der Natur, und diese Arbeiten verrichtet sie nach unabänderlichen Gesetzen, und in den gemessensten Verhältnissen. Bedenken wir nur die außerordentlich grossen und vielfältigen Zerstörungen, welche im Naturreiche durch die Fäulniß der Pflanzen, durch die Verwesung der Thierkörper, und durch die Verwitterung der Mineralien angerichtet wird! Und dennoch findet sich nirgends eine Abnahme der Materie. Nemlich die zerstörende Macht der Naturkräfte ist blos auf die **Mischungen** eingeschränkt; ihre

re Zerstörungen sind eigentlich nur Trennung ungleichartiger Stoffe, Auflösung der Zusammensetzungen: den einfachen Stoffen der Körper kann keine Naturkraft was anhaben; diese bleiben durch sie immer **unverändert**, sind durch sie ganz **unzerstörbar**.

162.

Aber eben die **einfachen** durch die Naturkräfte unzerstörlichen Grundtheile der Körper wünschten die Chemisten von jeher zu kennen, und thaten die manchfaltigsten Versuche eine solche Erkenntniß zu erlangen.

Aristoteles rechnete die **Luft**, das **Feuer**, die **Erde** und das **Wasser** unter die chemischen Elemente, die auch von jeher als solche angesehen, und die **peripatetischen** Elemente genannt wurden.

Die **Araber**, welche erst im eilften und zwölften Jahrhunderte die Metalle durch das Feuer aufgelöst hatten, meinten, die Metalle seien ein durch **Schwefel** verdichtetes **Quecksilber**; von dessen Reinigkeit sie die Vollkommenheit der Metalle abgeleitet, woher dann Avicenna, **Raimundus Lullus** u. a. die Elemente auf zwei eingeschränkt haben; und so wurde es bis in das sechszehnte Jahrhundert gehalten.

Ba=

Basilius Valentinus that hernach ein drittes Element das Salz hinzu; Paracelsus aber fügte noch zwei andere bei, das Wasser und die Erde, oder wie ers nannte, das Phlegma und den Todtenkopf terra damnata; da hielt man sich dann an fünf Elemente, an das Quecksilber, den Schwefel, das Phlegma, die Erde und das Salz, und nannte sie die Paracelsischen oder Alchimistischen.

Joh. Bapt. von Helmont nahm das Wasser als das einzige Element an, mit dem Zusatze, daß dem Wasser andere Stoffe beigemischt seien.

Otto Tachen hielt das Acidum und das Alkali für die ersten Anfänge der Körper.

Homberg zog wieder die Paracelsischen Elemente hervor.

Rüdinger behauptete zwei Principien der Körper, derer eines die Ausdehnung, das andere den Zusammenhang bewirket, jenes hieß er aetherem, particulam radiantem, dieses aerem, bullulam aeream.

Stahl will, daß aus dem Wasser und der Erde Salz entstehe, und schließt deßhalb das Salz von der Zahl der Elemente aus.

Be=

Becher zählet zu den Körperanfängen Wasser, glasartige Erde (terra prima Becheri) entzündliche Erde (terra secunda B.) und Merkurialerde (terra tertia B.).

Verschiedene Chemisten behaupteten, daß das Wasser in Erde verwandelbar und eigentlich eine durch das Feuer flüßig gemachte Erde sei, und folglich die Erde und der Feuerstoff die eigentlichen Elemente seien.

Viele der Neuern zählen fünf Elemente das Feuer, die Luft, das Wasser, die Erde und das Salzprincip. u. s. w.

* Schon diese kurze Geschichte bestätigt, was Wiegleb saget (I. B. S. 151.). Von den Uranfängen der Natur wird dieß allzeit die größte Wahrheit bleiben, daß sie die traurigen Klippen sind, woran unsere ganze Wissenschaft scheitern, und zu Grunde gehen muß, wenn wir uns ihnen mehr als bis auf eine gewisse Grenze nähern wollen."

163.

Streng philosophisch zu reden giebt es nur Ein Element in der Natur, d. h. alle Auflösungen und Zersetzungen der Körper enden sich zuletzt in der Materie, die hervorgeht durch

das

das Zusammenwirken dynamischer Kräfte, welche sich wechselweis beschränken, und das Raumerfüllende bilden.

Alle besondere Elemente, Grundmaterien, Stoffe u. d. gl. sind nur Qualitäten eben derselben Materie, gegründet in den gradualen Verhältnissen der Stoß- und Ziehekräfte, die in unendlich vielen Graden wirken, und unendlich vielerlei bestimmte Vorstellungen von Materie hervorbringen können.

In solchen Ansichten ist Materie überhaupt ursprünglich Product entgegengesetzter Kräfte, und die Verschiedenheit der Materie ist Product aus verschiedenen Verhältnissen jener Kräfte (Meine allgem. Naturwissenschaft, Reiner Theil. Landshut 1793. S. 45. — Ideen zu einer Philosophie der Natur von Schelling. Leipzig 1797. im Cap. Philosophie der Chemie ꝛc.)

164.

Allein hier in der empirischen Chemie ist nur von empirischen Begriffen die Rede, und wird hier nach den chemischen Urstoffen, oder wie mans sonst hieß, nach den chemischen Elementen gefragt, so kann der Sinn der Frage nur dieser sein: „Welche sind die Stoffe,

über

über welche unsere itzige Erkenntniß und unsere itzigen Experimente nicht mehr hinauskönnen?"

165.

Nach dem, was die arbeitsamsten und geschicktesten Chemisten bisher auffanden, und was aus den in diesem Buche angeführten Erfahrungen erhellet, sind folgende als einfache Stoffe zu betrachten:

1. Lichtstoff,	5. Stickstoff,
2. Wärmematerie,	6. Kohlenstoff,
3. Sauerstoff,	7. Phosphor,
4. Wasserstoff,	8. Schwefel;

denn mit den itzt bekannten Mitteln vermag sie keine Kunst zu zerlegen, oder sie in weitere Bestandtheile zu zersetzen; und man hat keine Wahrscheinlichkeit, daß sie jemals werden zerlegt werden (9).

* Zu den einfachen Stoffen rechnen die neuen Chemisten noch die Grundlage der Kochsalzsäure (Radical muriatique), die Grundlage der Flußspathsäure (Radical fluorique), und die Grundlage der Boraxsäure (Radical boracique), die aber noch wenig erkannt sind.

** Nun

** Nun noch von den vorzüglichern Verhältnissen der vorher genannten chem. Elemente zu einander, und zu andern Stoffen.

166.

1. Lichtstoff und sein Verhältniß 2c.

Ob **Licht**, diese Empfindung, eine eigene **Materie**, einen **Lichtstoff**, zu Grunde habe, wird noch immer gefragt von den Naturforschern; unter den **Niuesten** entscheiden **Kries** (in der neuen Uebersetzung der Briefe Eulers 2c. Leipz. 1792—94.) Schelling (Ideen 2c.) Eckartshausen (die neuesten Entdeckungen über Licht, Wärme und Feuer 2c. München 1798) 2c. für einen eigenen Lichtstoff. In meiner Abhandlung **über das Feuer** (Landshut 1788) bewies ich aus den Wirkungen des Lichtes, und aus seinem grossen Einflusse auf die ganze Natur, daß das Licht einen eigenen stralenden Stoff zu Grunde habe, und ich meine, daß gerade dieser Beweis genommen aus den Wirkungen des Lichtes, für die Realität eines Lichtstoffes gründlich und am meisten beruhigend sei. — Die vornehmsten Wirkungen des Lichtstoffes sind folgende:

a. Der Lichtstoff wird entweder von der Oberfläche eines Köpers völlig und ganz in unser Aug zurückgeworfen, und bringt dadurch in uns die Empfindung von Weiß hervor; oder er wird von einer Körperoberfläche zerlegt, so daß nur einige seiner Theile in das Aug kommen, wodurch in uns die Vorstellungen von verschiedenen Farben entstehen; oder er wird von den Körpern meistens verschluckt, wo wir dann den Körper schwarz heißen; oder er geht durch den Körper mit geringer Ablenkung durch, und macht ihn durchsichtig.

b. Beim Durchgange durch die Körper leidet der Lichtstoff eine Brechung, und zwar bei unverbrennlichen Körpern eine solche, die im Verhältniß mit der Dichte steht, bei verbrennlichen aber eine um so viel stärkere, um wie viel verbrennlicher der Körper ist: daher Newtons Vermuthung, der Diamant sei ein verbrennlicher Körper ꝛc. (39. 2.): durch die Brechung wird jeder Lichtstral in sieben verschiedene Farben zertheilt, die wir also nennen, roth, orange, gelb, grün, blau, indig, violet.

c. Die Zersetzung der atmosphärischen Luft geschieht erst beim Glühen des Quecksilbers (74.).

d. Das

d. Das Austreten des verschluckten Oxygens aus dem Quecksilberkalch erfolgt nur, wenn derselbe ausgeglühet wird im Feuer (76); nur unter der Bedingung des Glühens werden die Metallkalche reduciret (127.).

e. Beim Durchgange des Wassers durch glühende Glas = Gold = Silber = und Porzellanröhren wird dasselbe in luftigen Dampf verwandelt (78.).

f. Das Wasser wird nur in glühender Röhre durch glühende Kohlen zersetzt (79).

g. Eben so geschieht die Zersetzung des Wassers nur durch glühend Eisen in glühendem Rohre (81.).

h. Die reinste Lebensluft läßt sich nur in grosser Menge gewinnen aus reinstem Salpeter, der glühet (88.).

i. Die Lichtmaterie ist ein Bestandtheil der Lebenluft (96. 97.), hat daher grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff: da aber die Lebensluft bei der Vegetation der Pflanzen (47.) beim Athmen der Thiere, und bei unzähligen andern Erscheinungen der Natur (M. Abh. über die Luft) gar sehr wirksam ist, wie groß muß der Einfluß des Lichtes schon um deßwillen sein? —

k. Die

k. Die Gewächse werden wirklich durch das Licht kräftig und färbig, während daß diejenigen, welche des Lichtes beraubt sind, bleichsüchtig, fade und wässerigt bleiben. Auch die Farbe der Menschen ändert sich, wenn sie lange im Sonnenscheine wandeln! (Meine Abh. über das Feuer).

l. Einige Säuren werden durch das Licht zersetzt, mehrere Salze in ihrer Beschaffenheit geändert, und alle Metallkalche dem Zustande der Metalle näher gebracht (Fourcroy a. a. O. S. 4.).

m. Insbesondere werden Silbervitriol und Hornsilber im Sonnenlichte schwarz, wenn sie auch in verschlossenen Gefäßen den Sonnenstralen ausgesetzt, oder gar unter Wasser getaucht sind: da nun auf solche Weise das Silber reducirt wird, so erhält dadurch die Realität des Lichtstoffes seine volle Bestätigung, dessen Eigenschaft ist, das Silber zu entsäuern, zu desoxidiren.

U. s. w.

167.

2. Wärmematerie und ihr Verhältniß rc.

Die Wärme ist Empfindung wie das Licht, und da fragt sich, wie beim Lichte, ob dieser Em-

pfin-

pfindung ein eigener Stoff zu Grunde liege, und wenn es einen Wärmestoff giebt, ob er einerlei mit dem Lichtstoffe, oder ob er eine von diesem verschiedene Materie sei? Schelling (Ideen rc.) bestreitet, wie schon oben (89 *) gesagt worden, aufs Neue sehr scharfsinnig die Realität eines Wärmestoffes; sieht nur das Licht für eine eigene Materie an, und hält die **Wärme** nur für einen **relativen Begriff**, der in **Verhältnissen** jeder Materie besteht.

Allein, da wir die **Wärme** wie das **Licht** behandeln, ihr Widerstand entgegensetzen, sie reflectiren, und damit wie mit einer sehr elastischen Materie, die nach mechanischen Gesetzen wirkt, handthieren können (M. Abh. über das Feuer), so reicht dieß schon zu, uns zu berechtigen, daß wir die **Wärme** auf eine **Materie**, welche bestimmte eigene Qualitäten hat, zu beziehen, und diese als **Wärmematerie** (la calorique, materia calorifica), die in der Natur **wirklich** ist, anzunehmen. . . Nichts zu sagen, daß das Erwärmen im Feuer, das Schmelzen, das Auffieden u. a. m. aus blossen **Relationen** oder nach pur mechanischen Gesetzen wohl schwer erklärlich sein werden! U. s. w.

Die **Einwirkung** der Wärmematerie auf Körper aller Art ist, wie es schon aus dem

bis=

bisher Angeführten zu Genüge erhellet, sehr groß in der Natur... Hier nur eine kurze Zusammenstellung ihrer Einflüße, welche zugleich als Bestätigung gilt, es gebe **wirklich** eine **Wärmematerie** oder einen **Wärmestoff**.

a. Alle **tropfbar flüßige** Körper haben ihr Dasein von der Wärmematerie, sind Auflösungen durch dieselbe (54. 2.).

b. Alle **Gasarten** sind Producte aus einer oder mehrern Grundlagen und der elastischen Wärmematerie, die jene aufgelöst hält, und mit ihrer expansiven Kraft in Luft formet (54. 3 — 57. VI. — 70.).

c. Die Affinität der Wärmematerie ist daher auf alle Körper groß; doch finden auch in dieser Größe gar viele Grade der Intensität statt: woher dann ihr besonders Streben sich mit gewissen Stoffen zu vereinen (71 ꝛc.); ihr **gebundener, abgespannter,** und **freier** Zustand (89. *); und, **wenigstens zum Theile** ihre **leichte** oder **schwere Erregbarkeit**; ihr **quantitavies Verhältniß** zu verschiedenen Körpern, und dieser ihre größere oder kleinere **Capacität** Wärme aufzunehmen; ihre schnellere oder langsamere **Verbreitung** durch dieselbe, die **Wärmeleitung** u. a. m. begreiflich werden.

d. Der

d. Der mit Wärmematerie **minder** gesättigte Körper entzieht sie einem andern, der damit mehr gesättigt ist, bis die Anziehungen auf dieselbe in beiden Körpern gleich sind — oder die in einem Körper **mehr** gespannte Wärmematerie dehnt sich in einen andern ihm nahen Körper aus, bis die Spannungen gleich sind: woraus sich die Erkältung des einen erklären läßt, während daß sich ein anderer erwärmet.

e. Manchmal **figirt** sich die Wärmematerie in einem Stoffe so fest, daß dieser jene hindert, sich mit andern Körpern zu verbinden: daher der **permanente** Zustand der atmosphärischen Luft und aller Gasarten, bis eine doppelte Wahlanziehung eintritt, und die Verbindung überwältigt (57. VI.), und daher die **Aenderung der Temperatur**, sobald eine Aenderung im Zustande des Körpers (**Festigkeit, Flüßigkeit, Luftigkeit**) vorgeht.

f. Wärmematerie und Lichtstoff zugleich angewandt **unterstützen einander** (74. 76. 79. 81. 88. 127.): daher auch der vortheilhafte Gebrauch der **gläsernen** Gefäße über dem Feuer bei gar vielen chemischen Versuchen.

U. s. w.

168.

3. Sauerstoff und sein Verhältniß ꝛc.

Der Sauerstoff, das Oxygen, für dessen Realität wir viele Gründe, besonders N. 94. aufgestellt haben, ist höchst thätig in der Natur.

a. Seine schnelle **Verbindung** mit Phosphor, Schwefel, Kohlen, u. s. w. verursacht das **Verbrennen** (93, 94. ꝛc.) eine **Oxygenation** (98.).

b. Eine langsamere Verbindung des Sauerstoffes mit den Metallen bewirkt die **Verkalchung** eine **Oxydation** (101. ꝛc.).

c. Er geht mit Licht- und Wärmematerie eine Mischung ein, und bildet die **Lebensluft** (74. ꝛc.)

d. Er ist ein **Bestandtheil** des **Wassers** (79 ꝛc.), aller **Pflanzen** und **Thierstoffe** (44. ꝛc 48. ꝛc.); findet sich in den meisten **Mineralien** (38 ꝛc) und macht einen grossen Theil der **atmosphärischen Luft** und dadurch ein **Lebenprincip** aller athmenden Thiere aus (77.***).

e. Seine bedeutendste Wirkung ist aber doch diese, daß er nach **unsern itzigen** Kenntnissen der **Grund** aller **Säuren** und Salze,

ein

ein oxygéne, oxygenium, ein Säure erzeugender Stoff ist (98.**).

* Ich habe oben (20, 21 rc.) die allgemeinste Classification der Säuren gegeben; ich denke, daß hier die besondern Classen von Säuren und Salzen als Complement am rechten Orte stehen, da ihre Kenntniß nothwendig, und diese ein Resultat der neuern Chemie ist.

169.

Die gesammten Säuren werden von den neuen Chemisten (Fourcroy. Chem. Philos. S. 71 rc.) in Hinsicht ihrer Grundlagen in vier Classen abgetheilt, je nachdem die Natur dieser Grundlagen

bekannt oder unbekannt,

einfach, oder zusammengesetzt sind.

170.

Erste Classe der Säuren.

Diese enthält die Säuren mit bekannten und einfachen Grundlagen; sie lassen sich alle durch Verbrennung zerlegen, und dadurch auf ihre Basen reduciren: hieher werden gerechnet:

1. Die Schwefelsäure (acide sulfurique — acidum sulphuricum Gr.); ihre Bestandtheile sind Schwefel und der Sauerstoff; sie ist ohne Geruch, noch so schwer als Wasser, sehr ätzend, weniger flüchtig als Wasser, und bildet mit den Erden, Laugensalzen und metallischen Halbsäuren schwefelgesäuerte Salze (sulfates).

2. Das Schwefelsaure (acide sulfureux — acidum sulphurosum Gr.), ist von starkem Geruche, sehr flüchtig, gasförmig, zerstört die blauen Pflanzenfarben, entzieht vielen Säuren den Sauerstoff, und bringt mit erdigten und alkalischen Grundlagen schwefelsaure Salze (sulfites) hervor.

3. Die Salpetersäure (acide nitrique, acidum nitricum) ist flüchtig, ungefärbt, ätzend, von starkem und unangenehmen Geruche, zerstört die Farben, und bildet mit den Erden und Alkalien salpetersaure Salze (Nitrates — nitrica salia Gr.).

4. Das Salpetersaure (Acide nitreux — acidum nitrosum. Gr.) ist eine Salpetersäure, die etwas Sauerstoff verloren hat, in Gestalt eines rothen oder orangegelben luftigen Stoffes, sehr flüchtig, entfärbt die Pflanzen,

und bildet mit den Erden und Alkalien salpetersaure Salze (Nitrites — nitrosa. Gr.).

5. Die **Kohlensäure** (Acide carbonique — acidum carbonicum); ist in Gasgestalt schwerer als die atmosphärische Luft, löscht die Flamme der Kerzen aus, tödtet die Thiere, röthet die leichtern blauen Pflanzensäfte, schlägt den Kalch aus dem Kalchwasser nieder, und bildet mit den Erden, Alkalien, und metallischen Halbsäuren die **kohlengesäurten Salze** (Carbonates — carbonica. Gr.). Vom Wasser verschluckt schmeckt sie als Säure.

6. Die **Phosphorsäure** (Acide phosphorique — phosphoricum acidum. Gr.) ist flüßig, dicht, läßt sich durch das Feuer verglasen, und löset dabei die Kieselerde auf; (wird durch die Kohle zersetzt, und in den Zustand des Phosphors zurückgebracht); bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren **phosphorgesäuerte Salze** (Phosphates — phosphorica. Gr.).

7. **Phosphorsaures** (acide phosphoreux, phosphorosum acidum. Gr.) ist flüchtig und stark riechend, entzieht vielen Körpern den Sauerstoff, und bildet mit erdigten, alkalischen

und

und metallischen Grundlagen phosphorsaure Salze (phosphites — phosphorosa Gr.).

8. Die Arseniksäure (Acide arsenique — acidum arsenicum Gr.); ist fest, feuerbeständig, läßt sich verglasen, und bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren arsenikgesäurte Salze (Arseniates — arsenicica Gr.)... Die Arsenikhalbsäure verbunden mit andern Stoffen wird Arseniksaures (Acide arsenieux — arsenicosum Gr.).

9. Die Wolframsäure (Acide tunstique — acidum wolframicum Gr. aus Wolframmetall und Sauerstoff); erscheint in Gestalt eines weißen oder gelblichen Pulvers, ist feuerbeständig, unschmelzbar; schwer auflöslich, wird mit Kohlenstoff das Tungstein- oder Wolframmetall; bildet die natürliche Wolframgesäuerte Erden (Tungstein, Schwerstein, Tunstate de chaux natif) und das wolframgesäurte Eisen (Wolfram, Tunstate de fer natif.) ꝛc.

10. Die Molybdänsäure (Acide molybdique — molybdaenicum acidum Gr.) aus Molybdänmetall und Sauerstoff; ist von einem starken metallischen Geschmack, in Gestalt eines weißen Pulvers, wird blau durch die Berührung mit andern Körpern, und bildet

Mo=

Molybdänmetall, sobald es den Sauerstoff verlieret.

171.

Zweite Classe der Säuren.

Zu dieser gehören die Säuren mit unbekannten aber vermuthlich einfachen Grundlagen: diese lassen sich nicht durch Verbrennung zerlegen, auch nicht durch die Kunst zusammensetzen; solche sind

1. die Rochsalzsäure (Acide muriatique — acidum muriaticum); ist in flüßiger und in Luftgestalt, von einem stechenden Geruch; entzieht besonders den metallischen Halbsäuren den Sauerstoff, und wird dadurch übersaure Rochsalzsäure (Acide muriatique oxygèné — muriaticum oxygenatum), welche sehr merkwürdige Eigenschaften besitzt, nemlich: ihre Farbe ist grünlichgelb, wirkt auf die thierische Organisation zusammenziehend, entfärbt die Pflanzenstoffe, und bildet mit der Potasche ein Salz, welches erhitzt die reinste Lebensluft giebt.

2. Die Flußspathsäure (Acide fluorique — acidum fluoricum), sie erscheint in Gasgestalt,

stalt, bringt in der Luft einen sehr dicken, weißen Dampf hervor, greift das Glas an, löset die Kieselerde auf, und bildet mit dieser Erde ein elastisch Flüßiges, aus dem das Wasser wieder einen Theil Kieselerde absondert.

3. Die Boraxsäure (Acide boracique, acid. boracicum), ist trocken, crystallisirt sich in sechsseitigen Blättern, läßt sich zu Glas schmelzen; ist wenig schmackhaft, wenig auflöslich, schmelzt mit der Kieselerde, und läßt sich ihre erdigten und alkalischen Grundlagen fast durch alle andere Säuren entziehen.

172.

Dritte Classe der Säuren.

Diese machen die Säuren aus mit doppelten Grundlagen, sind im Pflanzenreiche zu Hause; sie können alle durch starkes Feuer oder durch Zusatz eines hinlänglichen Sauerstoffes zerlegt werden, wobei sich ergiebt, daß sie aus **Kohlenstoff**, **Wasserstoff** und **Sauerstoff** zusammengesetzt sind, in **verschiedenen Verhältnissen**.

Die Anzahl dieser Säuren ist nicht gering, und kann bei immer fortschreitenden Entdeckungen

gen

gen noch größer werden, daher hat sie Fourcroy (Chemische Philosophie) in Beziehung auf ihre Beschaffenheit und Entstehung in fünf Gattungen getheilt.

Die erste Gattung begreift die reinen Säuren, welche sich in den Pflanzen erzeugen; dazu gehören fünf Arten, nemlich die Bernsteinsäure, die Zitronensäure, die Gallussäure, die Aepfelsäure und die Benzoesäure.

Die zweite Gattung enthält die völlig gebildeten Pflanzensäuren, welche zum Theil mit Alkali (Potasche) gesättigt sind, und daher säuerliche Potaschen (Acidules) genennt werden, derer sind zwei, die Weinsteinsäure und die sauerkleegesäuerte säuerliche Potasche.

Die dritte Gattung faßt unter sich die besondern Säuren, welche durch den Uebergang des Sauerstoffs vom Salpeter in die vegetabilischen Substanzen erzeugt werden: man kennt bisher nur die Kamphersäure, die zu dieser Gattung gehört.

Zur vierten Gattung kommen die Säuren, welche sich bei der Behandlung der Pflanzen durch das Feuer bilden, nemlich das brenzliche

liche Schleimsaure, das brenzliche Holzsaure und das brenzliche Weinsteinsaure.

Die fünfte Gattung endlich machen aus diejenigen Pflanzensäuren, welche durch Gährung entstehen, wovon man weiter noch keine als das Essigsaure kennet.

173.

Die besondern Merkmale der vegetabilischen Säuren.

I. 1. **Bernsteinsäure** (Acide succinique, acidum succinicum) wird aus dem Bernstein durch Hitze entbunden und aufgetrieben; ist von einem starken bituminösen Geruche, öligt und entzündbar, flüchtig und läßt sich durch das Abkühlen in Nadeln crystallisiren; sie röthet die blauen Pflanzensäfte nur wenig; sie hat die größte Ziehekraft auf die Schwererde, dann auf die Kalcherde, hierauf auf die Laugensalze, alsdann auf die Bittererde und die Metalle.

2. Die **Zitronensäure** (Acide citrique, acidum citricum), man erhält sie durch Auspressung der Zitronen; sie crystallisirt sich in rhomboidalischen Blättern, läßt sich mit Zusatz von Salpetersäure in **Sauerkleesäure** verwandeln, ver-

verbindet sich lieber mit Erden als Alkalien, und zersetzt sich von selbst im Wasser.

3. die Gallapfelsäure (Acide gallique, acidum galicum Gr.); sie wird häufig aus Galläpfel erhalten; sie crystallisirt sich in kleinen grauen oder gelblichen Nadeln von zusammenziehendem Geschmacke, schlägt das Eisen aus seinen Auflösungen mit schwarzer Farbe nieder, und läßt sich durch die Salpetersäure in Sauerkleesäuren verändern. . Man findet diese Säure auch in der Eiche, der Weide, in der Chinarinde, und in den Rinden anderer Hölzer.

4. die Aepfelsäure (Acide malique, acid. malicum) findet sich in dem Safte reifer und unreifer Aepfel in Menge; ist nicht crystallisirbar; läßt sich durch die Salpetersäure in Sauerkleesäure umändern, und bildet sich bei der Behandlung der Pflanzen mit eben der Salpetersäure.

5. Die Benzoesäure (Acide benzoique, acid. benzoicum); wird aus gepülvertem Benzoeharz mittels der Wärme gewonnen; crystallisirt sich in zusammengedrückten Prismen; giebt erwärmt einen aromatischen Geruch, schmilzt bei mäßiger Hitze, ist flüchtig, entzündbar, wenig auflöslich im Wasser; aber auflöslich und zerleglich durch die Salpetersäure. . . Man erhält

hält sie auch aus dem Storax, dem peruviani=schen Palsam, der Vanille, und dem Zimmet.

174.

II. 1. die **säuerlich=weinsteinsaure Pot=asche** (Acidule tartareux, acidum tartarosum); diese entsteht aus dem Weinsteinsauren, wenn dasselbe zum Theil mit Potasche gesättigt wird; sie findet sich in den Weinen; läßt sich crystal=lisiren, ist wenig auflöslich, zersetzt sich im Wasser, bildet mit den Alkalien und den metal=lischen Halbsäuren **dreifache Salze**, und wird sehr auflöslich durch Verbindung mit dem Borax und der Boraxsäure.

2. Das **Weinsteinsaure** (Acide tartareux, tartarosum), wird aus der vorhergehenden Säu=re gezogen: crystallisirt sich in durcheinander liegenden Nadeln; ist an der Luft unveränder=lich, sehr auflöslich, bildet mit ein wenig hin=zugefügter Potasche wieder die säuerlich=wein=steinsaure **Potasche**, und läßt sich durch die Salpetersäure in **Sauerkleesäure** verwandeln.

3. Die **säuerlich=sauerkleegesäuerte Potasche** (Acidule oxalique, acidulum oxali-cum); entsteht aus Sauerkleesäure; wenn die=selbe zum Theil mit Potasche gesättigt wird;

läßt

läßt sich aus dem Salze des Sauerklees ziehen; crystallisirt sich in Parallelepipeden, ist wenig auflöslich, und bildet mit den Erden und Alkalien dreifache Salze.

4. Die **Sauerkleesäure** (Acide oxalique, oxalicum), ist sehr auflöslich und crystallisirbar; entziebt allen andern Säuren die Kalcherde, und ist vollkommen einerlei mit derjenigen Säure, welche durch die Wirkung der Salpetersäure auf alle Pflanzen gebildet wird; sie selbst läßt sich durch die Salpetersäure nicht verändern, und ist unter allen Pflanzensäuren die unzerstörbarste, und am meisten mit Sauerstoff überladen.

175.

III. Die **Kamphersäure** (Acide camphorique, camphoricum); entsteht durch die Wirkung der Salpetersäure, wenn dieselbe über Kampher destillirt wird; crystallisirt sich in Parallelepipeden; bildet mit den Erden und Alkalien crystallisirbare Salze, und entzieht nicht allen übrigen Säuren die Kalcherde, wie dieses die Sauerkleesäure zu thun fähig ist.

176.

IV. 1. Das **brenzlige Weinsteinsaure** (Acide pyro - tartareux, pyro - tartarosum acid.) ist von brandigem Geruch und Farbe; wird durch den Wärmestoff sehr verdünnt und aufgeschwellt; ist nicht crystallisirbar; bildet mit den erdigten und alkalischen Grundlagen Salze, welche von denen, die mit dem Weinsteinsauren erzeugt werden, verschieden sind.

2. Das **brenzliche Schleimsaure** (Acide pyro - muqueux, acidum pyro - mucosum); entsteht durch die Destillation des Zuckers, des Gummi, der Stärke; hat einen lebhaften angenehmen Geruch, wie brauner Zucker; ist flüchtig, und färbt die vegetabilischen und thierischen Stoffe roth.

3. Das **brenzlige Holzsaure** (Acide pyro - ligneux, pyro - lignosum ac.); wird durch Destillation aus dem Holze gezogen; ist von unangenehmen Geruch; läßt sich nicht crystallisiren; ist flüchtig, bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren besondere Salze, und hat eigene Bestrebungen sich mit diesen Grundlagen zu verbinden.

177.

V. Das Essigsaure (Acide acéteux, acetosum); entsteht durch die Gährung des Weins, heißt daher auch **Weinessig**, hat einen angenehmen Geschmack und Geruch; ist tropfbar=flüßig und flüchtig; nimmt durch die Destillation mit metallischen Halbsäuren noch mehr Sauerstoff an, und verwandelt sich dadurch in Essigsäure (Acide acetique, acidum aceticum), die das Essigsaure an Säure, Schärfe und Geruch weit übertrift.

178.

Vierte Classe der Säuren.

Darunter sind begriffen die Säuren mit **dreifach zusammengesetzten Grundlagen**; sie bestehen aus **Kohlenstoff**, **Wasserstoff**, **Stickstoff** und **Sauerstoff**; und sind ganz insbesondere dem **Thierreiche** zugehörig.

Alle Säuren dieser Classe geben durch Zersetzung im **Feuer** flüchtiges Alkali (Ammoniak) und durch Veränderung in den Verhältnissen ihrer Grundstoffe **Berlinerblausäure**, so daß überhaupt die Berlinerblausäure für diese Classe von Säuren das zu sein scheint, was die Sauerkleesäure für die Pflanzensäure ist: es

sind

sind sechs thierische Säuren bekannt, nemlich die Milchzuckersäure, die Fettsäure, die Blasensteinsäure, die Ameisensäure, die Raupensäure, und die Berlinerblausäure... Nun

179.

die besondern Merkmale der thierischen Säuren.

1. Milchzuckersäure (acide saccholactique, acide galacticum Gr.), entsteht aus dem Milchzucker, hat wenig Geschmack, ist fast gar nicht auflöslich, läßt sich durch das Feuer zersetzen, und giebt durch die Sublimation ein Salz, das sich durch den Benzoegeruch unterscheidet, und bildet mit den Alkalien crystallisirbare Salze.

2. Fettsäure (acide sebacique — acidum sebacicum Gr.) aus dem thierischen Fette gezogen, flüßig, weiß, rauchend, sehr scharf von Geruch und Geschmack, bildet mit den Erden und Alkalien crystallisirbare feuerbeständige Salze, zersetzt das kochsalzgesäurte Quecksilber, und läßt sich selbst durch eine starke Hitze zersetzen.

3.

3. Blasensteinsäure (acide lithique, acidum lithotomicum) ist im menschlichen Harne vorhanden, bildet den Blasenstein, ist trocken, crystallisirbar in platte Nadeln, ist fast ganz unschmackhaft und unauflöslich, macht mit der Salpetersäure eine Auflösung von einer schönen rothen Farbe, löset sich in den ätzenden Laugensalzen auf, und schlägt sich aus dem Harne der Fieberkranken mit blaulicher und röthlicher Farbe nieder.

4. Ameisensäure (acide formique, acidum formicinum) wird aus den Ameisen durch Destillation oder Auspressung mit Wasser gezogen; tödtet in Gasgestalt die Thiere; wird durch starkes Feuer zersetzt, und bildet mit den Alkalien und Erden crystallisirbare und nicht zerfließliche Salze.

5. Raupensäure (acide bombique, acidum bombycum) findet sich in der Puppe der Seidenwürmer in einem eigenen Behälter nächst dem After, und wird daraus ausgepreßt, oder durch Weingeist ausgezogen; im Wurme ist sie mit einem braunen Oel und einem Gummi vermischt, von bernsteingelber Farbe; zersetzt sich von selbst, giebt durch die Destillation und mittels der Salpetersäure das Berlinerblau, und ist in ihren Verbindungen unbekannt.

6. Berlinerblausäure (acide prussique, acidum prussicum, borussicum Gr.) wird durch die Destillation des Bluts und durch die Wirkung der Salpetersäure auf das Eiweiße, den thierischen Leim rc. erhalten, sondert sich bei ihrer Entstehung von der Sauerkleesäure ab, unterscheidet sich durch einen unangenehmen und auffallenden Geruch nach bittern Mandeln, sättigt und färbt das Eisen in Berlinerblau: sie ist auch der Gasgestalt fähig, läßt sich durch Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff zusammensetzen, und ist nicht sehr sauer vom Geschmacke.

* Da die Synthesis von Säuren, derer Grundlagen überhaupt aus Wasser- Kohlen- und Stickstoff zusammengesetzt sind, noch lange nicht erschöpft ist, so sieht man schon, daß immer noch eine grosse Zahl von solchen Säuren entdeckbar ist.

** Die Säuren verbinden sich ohne vorhergehende Zersetzung mit alkalischen Erden und Laugensalzen, und bringen dann das hervor, was man Mittel- Neutralsalze — zusammengesetzte Salze (25.) nennet. Solche zusammengesetzte Salze müßen zusammengesetzte Namen haben, in welchen einer die Säure, der andere die Grund-

lage

lage ausdrückt: die deutsche Benennung braucht zur Bezeichnung der Grundlage das Nennwort, und fügt das Beiwort für die Säure bei (Gren N. 25); die Franzosen drücken durch die Endung des Namens die Beschaffenheit der Säure aus; die Endung in ate gehört den Salzen, die mit Sauerstoff vollkommen gesättigt sind, und derer Adjective in ique ausgehen z. B. *Nitrate*, das von dem acide *nitrique* gebildet wird; die Endung in ite aber ist bestimmt, den Salzen, die mit Sauerstoff nicht gesättigt sind, und derer Namen sich in eux endet, z B. *Nitrite* von dem acide *nitreux*. Pr. Gren schlägt für die lateinische Benennung vor, man solle das schon bekannte Substantiv zum Adjectiv machen, und anstatt sich der neuen Worte *ſalfas* und *ſulſis* zu bedienen, für jenes *ſulphuricum*, für dieses *ſulphuroſum* schreiben (Neues Journ. der Phys. II. B. S. 175. ff.). Nach der Anzahl der Säuren lassen sich die zusammengesetzten Salze ordnen. Ich setze nach Fourcroy (Phil. Chem. S. 101 rc.) ihre besondern Kennzeichen her zur Ergänzung der Numer 25.

180.

1. Schwefelgesäurte Salze (Sulfates) lassen sich durch Kohle u. a. zersetzen, und in geschwefelte Stoffe (Schwefelleber) verwandeln.

2. Schwefelsaure Salze (Sulfites) brausen in Berührung mit den mehresten Säuren auf, und geben den Geruch des brennenden Schwefels.

3. Salpetergesäuerte Salze (Nitrates) entzünden die verbrennlichen Körper bei verschiedenen Temperaturen, und lassen sich fast alle durch die Wirkung des Feuers auf ihre Grundtheile reduciren.

4. Salpetersaure Salze (Nitrites) werden durch die schwachen Säuren zersetzt, wobei sich ein rother Salpeterdampf aus ihnen absondert.

5. Kohlengesäurte Salze (Carbonates) lassen die Kennzeichen ihrer Grundlagen mehr oder weniger hervorstechen, und geben mit allen Säuren ein lebhaftes Aufbrausen, welches so lange fortdauert, bis ihre Kohlensäure gänzlich ausgetrieben ist.

6. Phosphorgesäuerte Salze (Phosphorates) lassen sich durch die Kohle mittelbar oder un-

unmittelbar zersetzen, wobei sich der Phosphor sondert.

7. Phosphorsaure Salze (Phosphites) werden durch die Kohle unmittelbar zersetzt, wobei der Phosphor ausgeschieden wird: kommen sie mit Schwefelsäure in Berührung, so dampfen sie ꝛc.

8. Arsenikgesäuerte Salze (Arseniates) geben in Berührung der glühenden Kohle den Geruch und den weißen Dampf des Arseniks ꝛc.

9. Arseniksaure Salze (Arsenites); berührt ihre Auflösung die arsenikgesäuerten Salze, so sondert sich daraus das Arseniksaure, und präcipitirt sich.

10. Wolframgesäuerte Salze (Tunstates) werden durch die Salpeter- und Kochsalzsäure gelb.

11. Molybdängesäuerte Salze (Molybdates), diese erkennt man durch die Merkmale der Molybdänsäure, nachdem sie erst durch andere Säuren aus denselben abgesondert sind.

12 Kochsalzgesäuerte Salze (Muriates) geben durch die concentrirte Schwefelsäure, Kochsalzsäure, und durch die Salpetersäure übersaure Kochsalzsäure.

13. Uebersaure kochsalzgesäuerte Salze (Muriates oxigènés) entzünden alle verbrennliche Körper wie die salpetergesäuerten Salze, aber bei einer viel niedrigern Temperatur als diese; sogar mit lebhafter Flamme erfolgt die Entzündung, wobei sie in kochsalzgesäuerte Salze verändert werden.

14. Flußspathgesäuerte Salze (Fluates) geben durch Berührung mit concentrirter Schwefelsäure einen Dampf, der das Gas angreift.

15. Boraxgesäuerte Salze (Borates) lassen sich mit oder ohne Trennung ihrer Grundlagen schmelzen, und geben durch Verbindung ihrer Auflösungen mit einer andern Säure, Boraxsäure in blättrigen Crystallen.

16. Bernsteingesäuerte Salze (Succinates) haben meistens den Geruch des brennenden Bernsteins, und werden, und sind nur durch Zersetzung und durch Untersuchung ihrer Säuren zu erkennen und zu bestimmen.

17. Zitronengesäuerte Salze (Citrates); um sie zu unterscheiden, muß man die Zitronensäure daraus durch die stärksten mineralischen Säuren absondern.

18. Gallusgesäuerte Salze (Gallates) schlagen die Eisenauflösungen schwarz nieder.

19. Aepfelgesäuerte Salze (Malates) sind fast alle zerfließend; müßen durch Absonderung ihrer Säuren mittels der mineralischen Säuren erkannt und unterschieden werden.

20. Benzoegesäuerte Salze (Benzoates); sie werden erkannt am Geruche der Benzoesäure, welche man durch die stärksten Säuren daraus absondert.

21. Weinsteinsaure Salze (Tartrites) äußern ein Bestreben, dreifache Salze und säurliche Laugensalze zu bilden, welche weniger auflöslich sind als das Weinsteinsaure selbst und die Neutralsalze, welche dasselbe mit den Grundlagen bildet.

22. Sauerkleegesäuerte Salze (Oxalates) sind zu erkennen an ihrem Bestreben, schwerauflösliche Laugensalze zu bilden, und an der Eigenschaft, alle mit der Kalcherde gebildete Salze zu zersetzen.

23. Kamphergesäuerte Salze (Camphorates) können nur erkannt werden an der abgeschiedenen Kamphersäure und ihren Eigenschaften.

24. Brenzlig-schleimsaure Salze (Pyromucites), auch nur durch abgesonderte brenzliche Schleimsäure erkennbar.

25. Brenzlig-holzsaure Salze (Pyrolignites) und

26. Brenzlig-weinsteinsaure Salze (Pyrotartrites) wie die vorhergehenden.

27. Essiggesäuerte Salze (Acétates) sind noch sehr schwer von den Essigsäuren zu unterscheiden, geben bei ihrer Zersetzung durch die mineralischen Säuren einen weißen sehr starken und sehr auffallenden Dampf.

28. Essigsaure Salze (Acétites): man scheidet von ihnen ihre Säure vermittelst stärkerer Säuren, und bestimmt sie darnach.

29. Milchzuckergesäuerte Salze (Saccholates), davon muß ihre Säure gesondert werden um daran dieselbe zu erkennen.

30. Fettgesäuerte Salze (Sébates) geben in Berührung mit den stärksten mineralischen Säuren den weißen Dampf mit dem scharfen Geruche der Fettsäure.

31. Blasensteingesäuerte Salze (Lithiates) sind in ihren Verwandtschaften die schwäch-

sten

sten unter allen Salzen, und lassen sich sogar von der Kohlensäure zersetzen.

32. Ameisengesäuerte Salze (Formiates) sind durch ihre Säure zu bestimmen, so wie die

33. Raupengesäuerten Salze (Bombiates).

34. Blaugesäuerte Salze (Prussiates, Borussiates) bilden mit den Eisenauflösungen Berlinerblau.

* Diese 34 Salze enthalten noch über 200 besondere Arten von Säuren, worüber Fourcroy (107) die Anmerkung macht „Um die specifischen Charaktere aller dieser Säuren zu bestimmen, werden einige sehr tief eindringende Untersuchungen erfodert, für welche die Wissenschaft bis itzt noch nicht hinlängliche Fortschritte gemacht hat.“ Fourcroy giebt hierauf Winke um dadurch den Weg zu bestimmen, den die Chemisten einschlagen sollen, um die Geschichte dieser Zusammensetzungen vollständig zu machen (S. 107 ꝛc.).

181.

4. Wasserstoff und sein Verhältniß ꝛc.

Das **Wasser** enthält zweierlei Stoffe zu Grundtheilen, den Sauerstoff (das Oxygen) und den **Wasserstoff** (das **Hydrogen**) wie dieß die Analyse des Wassers (78.) und die Synthese desselben aus jenen Stoffen erweiset (123. 133.).

a. Bei lebhaften **Verbrennungen** (100.), beim **Glühen** z. B. des Eisens, des Zinks ꝛc. (99.) und bei Auflösungen (98. ꝛc.) entwickelt sich der Wasserstoff.

b. Diese Entwickelung erfolgt einzig durch die Zersetzung des **Wassers**, und geschieht durch eine doppelte Wahlanziehung: die erhitzten Körper ziehen nemlich den Sauerstoff mächtig an sich, und die freie Wärmematerie strebt, sich mit dem Wasserstoff zu vereinen; und da wird dann das Wasser zerlegt, und zwar desto schneller, je mehr **Wärmematerie** angewandt wird.

c. Der abgesonderte **Wasserstoff** erscheint durch die Wärmematerie **luftförmig**, und ist das **brennbare Gas**, das **Gas hydrogen** (89. 2.).

d. Die:

d. Dieses Wasserstoffgas führt gemeiniglich fremde Stoffe bei sich, die in ihm schweben, oder durch dasselbe aufgelöst sind: so findet man es gemischt mit Stickgas, Kohlengas, mit Lebensluft ꝛc., und aufgelöst enthält es oft Wasser, Kohle, Schwefel, Phosphor, Arsenik, Oel u. a. m. (158.): daher die Verschiedenheit seines Gewichtes, seines Geruches, seiner Farbe im Brinnen ꝛc., wenn es aus verschiedenen Stoffen oder mit verschiedenen Auflösungsmitteln entwickelt wird: daher auch die Unreinigkeit des Wassers, das aus seinem Verbrennen mit Lebensluft entsteht (124.*) und daher die verschiedenen Benennungen dieser Luftart (158.*).

e. Der Wasserstoff in Gasgestalt macht gar sehr viel Wärmematerie frei, wenn er entzündet wird (100.**): woraus erklärbar ist, daß gerade jene Körper, welche in ihrer Grundmischung Wasserstoff haben, die größte Hitze geben, z. B. die Hölzer, die Oele, die Harze, Steinkohlen ꝛc.

f. Die starke Verbrennlichkeit solcher Körper fodert aber auch Sauerstoff die Menge (99.*): daher die Erklärung des vermehrten Gewichtes solcher Körper nach ihrer Verbren-

nung;

nung; ein Pfund Alkohol verbrannt liefert mehr als ein Pfund Wasser.

g. Die **Verwandtschaft** und **Mischung** des Wasserstoff = und Sauerstoff = Gases geschieht doch nicht bei **jeder** Temperatur: in gewöhnlichen Versuchen ist die Temperatur der Glühehitze nöthig, um sie zu bewirken (123.).

h. Wasserstoff ist Bestandtheil der **Pflanzen** (47.) und der **Thiere** (53.).

i. Die Zersetzung des Wassers brachte bisher die **Kunst** nur dadurch zu Stande, daß sie dem Wasser den Sauerstoff entzog, und mittels der Wärmematerie den Wasserstoff frei machte (82.).

k. Die **Natur** scheint die Zersetzung des Wassers noch auf eine entgegengesetzte Weise zu bewirken durch die **Vegetation** der Gewächse, indem sie das Wasser, welches die Pflanzen theils durch die Wurzeln aus der Erde, theils durch die Blätter aus der Luft einziehen, mittels des Sonnenlichtes zerlegt, den Wasserstoff im Innern der Pflanzen ansetzt, und den Sauerstoff als **Lebensluft** ausstößt; woraus schon zum Theile begreiflich wird das herrliche

Phä=

Phänomen der Erneuerung der Atmosphäre, nachdem sie an Sauerstoffe erschöpft worden.

U. s. w.

182.

5. Kohlenstoff und sein Verhältniß ꝛc.

a. Kohlenstoff, carbonicum, (39.) ist ein Bestandtheil vieler Mineralien (19 ꝛc.) der Pflanzen (47.) und der Thiere (53.).

b. Die Verwandtschaft des Kohlenstoffes ist besonders groß zu dem Sauerstoff (79. 80*. — 89. 1. ꝛc.).

c. Kohlenstoff geht gerne in Verbindung mit Eisen und Stahl, und bildet dadurch das gekohlte Eisen (Carbonat. 39.), welches sich nicht nur unter den Mineralien, sondern in allen Reichen der Natur vorfindet.

d. Kohlenstoff wird durch die Wärmematerie luftförmig, und bildet mit dem Sauerstoffe das kohlengesäuerte Gas, gas carbonique, (77.).

e. Beim Ausathmen der Thiere geht eine Menge Kohlengas aus den Lungen, und mischt sich mit der Atmosphäre so, daß die gewöhnliche atmosphärische Luft in 100 Theilen 27 Th.

Sauer-

Sauerstoffgas 72 Th. Stickstoffgas und 1 Th. kohlengesäuert Gas enthält.

U. s. w.

* Nebst dem Athmen der Thiere geben die **Verbrennungen**, Gährungen rc. vielen Kohlenstoff an die atmosphär. Luft ab. Die Natur bedient sich vornehmlich der **Vegetation der Pflanzen**, um die Atmosphäre wieder ihres Kohlenstoffes zu entledigen. Die Pflanzen nehmen vermuthlich mittels der Dünste, des Thaues, des Regens rc. die Kohlensäure in sich, und zerlegen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes nebst dem Wasser auch die Kohlensäure, verbinden sich mit dem Wasser- und dem Kohlenstoffe, und sondern den Sauerstoff als **Lebensluft** ab: wobei die Natur noch dieß bezwecket, daß sie die **Pflanzenkohle**, die **Pflanzenöle**, und andere **verbrennliche** Pflanzentheile ausbildet rc. (**Girtanner's** antiphlog. Chem. S. 266.).

183.

6. Der Stickstoff und sein Verhältniß ꝛc.

a. Stickstoff, Azote (mofette, azoticum) ist zwar in einigen Theilen der Gewächse (46. 1.) aber weit häufiger in den Thieren (53.).

b. Der Stickstoff ist gasförmig ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft (121.);

c. bildet mit Wasserstoff das Ammoniak (158 **), und

d. ist vielleicht das gemeinschaftliche Princip der Alkalien? — Da wäre dann in der Atmosphäre, wie der Grundstoff der Säuren so auch der Grundstoff der Laugensalze, das Oxygéne und das Alcaligéne, zu Hause (Fourcroy), und die Atmosphäre lieferte die Stoffe zu den zwei wirksamsten Substanzen in der Natur!

U. s. w.

* Die Prävalenz des Stickstoffes im thierischen Körper erhellet auch daraus, daß die thierischen Stoffe zur Erzeugung des Salpeters gar sehr beitragen, welcher den Stickstoff als Grundtheil enthält (158. *). Die größere Menge des Azot im thierischen

schen Körper kann seine Abkunft haben nicht allein vom Hinzukommen einer Menge dieses Stoffes zu den thierischen Organen, sondern auch durch Entziehung der übrigen Grundtheile, wodurch das Verhältniß des Stickstoffes natürlich vermehrt wird; so schaft z. B. die Respiration Wasser- und Kohlenstoff aus dem thierischen Leibe, wodurch schon das Verhältniß des Stickstoffes, der durch die Nahrung häufig hineinkommt, zunimmt.

** Um die Vermehrung des Stickstoffes auf die angezeigte Art noch besser vor Augen zu stellen, und um Data zur Erklärung des wichtigen Phänomens der **Respiration** zu liefern, führe ich hier noch folgende merkwürdige Erfahrungen an, die wir **Priestley**, **Crawfort**, **Menzies**, **Floyer** und **Girtanner** verdanken. — Die Luft, welche wir ausathmen, ist nie der eingeathmeten gleich: es geht während dem Einathmen allemal der 50- oder 60ste Theil verloren. — Wird die ausgeathmete und verminderte Luft mit der eingeathmeten atmosphärischen verglichen, so findet man sie geändert, sie erlitt eine Zersetzung: ihr Sauerstoffgas ist vermindert, ihr Kohlengas

lengas vermehrt, und ihr Stickgas unverändert. — Die Vermehrung des Kohlengases ist so beträchtlich, daß in jeder Minute 36 Cubikzoll; mithin binnen einer Stunde, dem Gewichte nach, beinahe 4 Pfund Kohlengas erzeugt werden. — Die ausgeathmete Luft ist auch mit Wasser vermischt; die Menge des erzeugten Wassers, welches ausgeathmet wird, ist nicht unbeträchtlich: es beträgt bei einem gesunden Menschen ungefähr 4 Gran in einer Minute. — Ein gesunder Mensch braucht in jeder Stunde 5 Cubikfuß atmosphär. Luft, oder ungefähr 1,23 Cubikfuß Sauerstoffgas zum Athmen. — Das eingeathmete Sauerstoffgas wird zum Theile vom Blute, welches aus der rechten Herzkammer durch die Lungenarterie in die Lungen tritt und schwarz ist, verschluckt und davon hochroth gefärbt; ein anderer Theil wird zur Bildung des Kohlengases, dessen Basis vom Blute ausgeschieden, und vom Schleime in den Lungenästen abgesetzt wird, und wieder ein anderer Theil zur Erzeugung des Wassers verbraucht. — Bei solcher Zerlegung der atmosphärischen Luft, die in den Lungen erfolgt, wird eine Menge Wärmematerie frei, die sich theils

mit dem Kohlenstoff und theils mit dem Wasserstoff verbindet; dieselbe geht auch zum Theile mit dem Sauerstoff in das Blut über. — — Die Menge vom Wärmestoff, welche innerhalb eines Tages mit dem Sauerstoff in das Blut kommt, ist so beträchtlich, daß sie vermögend ist 74, 2789 Pfund Eis zu schmelzen. — Das Blut, welches während dem Einathmen durch den Sauerstoff rothgefärbt und gesäuert wird, erhält die Eigenschaft, die linke Herzkammer, worein es durch die Lungenvene kommt, zu reizen, und dieselbe zusammenzuziehen (daher der Tod, wenn schwarzes Blut in die linke Herzkammer läuft z. B. bei Erstickten rc.; das aus der linken Herzkammer ausgepreßte Blut verbreitet sich durch die Arterien, wobei sich der Sauerstoff mit dem Körper in Verbindung setzet, und die Wärmematerie frei machet: daher die thierische Wärme. — Das Athemholen steht daher mit der Circulation des Blutes im allergenauesten Verhältnisse, und zwischen dem Pulse und dem Athemholen ist die genaueste Uebereinstimmung: man zählt bei einem gesunden Menschen zwischen dem Ein- und Ausathmen 4 bis 5 Pulsschläge; im

Fie-

Fieber rechnet Floyer 4 Pulsschläge auf jede Einathmung; wenn nun erst durch Einathmen des reinen Sauerstoffgases das Herz mächtig gereizt wird? .. woraus zu urtheilen, daß der Gebrauch der Lebensluft, die bei Asthmatischen, Bleichsüchtigen rc. heilsamst wirkt, bei Lungenschwindsüchtigen tödtlich werde rc. — Nach wiederholtem Ein- und Ausathmen eben derselben Luft wird die Menge des Sauerstoffes immer kleiner in ihr, hingegen jene des Kohlengases immer größer: am Ende ist alles Sauerstoffgas verzehrt, aber dann wird die Luft auch untauglich zum Athmen. Es ist also das Leben der Thiere, die athmen, nur unter der Bedingung möglich, daß das Blut von Zeit zu Zeit mit dem Sauerstoffgas in Berührung komme (unmittelbar oder mittelbar): die Fische sogar sterben, wenn das Wasser, das sie einathmen, und daraus den Sauerstoff einsaugen, nicht wechselt, und durch den Wechsel neuer Sauerstoff herbeigeführt wird.

184.

7. Phosphor und sein Verhältniß ꝛc.

a. Der Phosphor ist ein Bestandtheil der thierischen Stoffe (39. 4.) besonders des Harns und der Knochen (50 ꝛc.).

b. Man findet ihn auch in einigen Pflanzen; doch

c. wohl am häufigsten in den Mineralien (39. 4.).

d. Die Affinität des Phosphors ist besonders groß auf den Sauerstoff, auf den er schon bei niedern Graden der Temperatur mächtig wirket, und dadurch die Zersetzung der Lüfte, welche ihn enthalten, und die Befreiung der Lichtmaterie daraus zustandbringt (94, 95, 96 — 100 ***).

e. Phosphor geht gesäuert Verbindungen ein mit der Kalcherde und der Soda in den Knochen der Thiere (52.).

f. Solche Verbindungen im thierischen Körper erzeugen phosphorgesäuerte Salze, die sich in thierischen Säften vorfinden... In solchen Verbindungen mag die Schwerver-

brenn-

brennlichkeit der thierischen Kohlen ihren Grund haben rc.

U. s. w.

185.

8. Schwefel und sein Verhältniß.

a. Der Schwefel ist bei erhöhter Temperatur sehr verwandt mit den Sauerstoff (97.): woraus die Zersetzung der Luft, worinn er brinnt, und seine Ansäurung, d. i. das Entstehen der Schwefelsäure erklärt wird.

b. Schwefel verbindet sich, mit Erden und Laugensalzen, und mit den Metallen, und bildet dadurch die Sulphurate (nach der alten Sprache die Schwefellebern und die Schwefelerze oder Kiese) — (39. 3.).

U. s. w.

Anhang.

Anhang.

Vom Versuche Gold zu machen, oder vom Versuche den Stein der Weisen zu finden.

186.

Die Begierde in Besitz vieles Goldes zu kommen hat von jeher einen Theil Menschen dahin vermocht, daß sie durch mancherlei Scheidungen und Operationen den Versuch machten, der Natur die Bereitung des Goldes nachzukünsteln: und dieß ihr Verfahren heißen sie Chemie im vorzüglichsten Verstande (Chymie par excellence) oder **Alchimie**.

187.

Man machte ehedem zu **Korinth** allerlei Metallmischungen, die eine Gold = und Silberfarbe hatten; die Bereitung aber wurde sehr geheim gehalten. Nach der Zerstörung von Korinth mußte natürlich von diesen Künsten ein und anders bekannt werden, woraus allerlei Mißverständnisse entstanden, und bei goldgierigen Leuten die

Ver=

Vermuthung entsprungen ist, daß die geringern Metalle in edle verändert werden können.

Vor Christi Geburt findet sich der Name Alchimie noch nicht: dessen erste Erwehnung geschieht in einer Schrift des vierten Jahrhunderts (Jul. Firmicus Matern. L. III. Mathes. c. XV.) obwohl in einer andern Bedeutung, als jene ist, die man diesem Worte nachher gegeben hat.

Uebrigens bemühen sich die Alchimisten das Alter ihrer Kunst lange vor Christi Geburt hinauszusetzen, und sie in dem Hermes und in der Weisheit der alten Aegyptier zu finden. — Unter die ältesten Schriftsteller zählen sie den Sinesius.

Im neunten Jahrhunderte beschäftigten sich die Araber, welche die Wissenschaften wieder herstellten, mit der Alchimie, wie es aus den vorhandenen Schriften des Gebers erhellet.

Im dreizehnten Jahrhunderte wurden die chemischen Arbeiten in Europa bekannt: aber die hierinn berühmt gewordenen Schriftsteller, als da sind Albert von Bollstett (Albertus Magnus, gestorben 1280), Roger Baco (gestorben 1214), Raimund Lull (gest. 1315) und Arnold von Villa nova (gest. 1313.) waren weiter nichts als Alchimisten.

Teo=

Theophrast Paracelsus Bombast von Hohenheim wurde im sechzehnten Jahrhunderte der Stifter einer Secte von Leuten, die nebst dem Golde sich noch die **Unsterblichkeit** durch eine **Universalmedizin** zu verschaffen suchten.

Die Nachfolger des Paracelsus in dieser vermeinten Kunst hieß man nachher **Adepten, Feuerphilosophen** ꝛc. und das Mittel, dessen sie sich bedienen möchten, um ihre Wünsche zu befriedigen, wurde der **Stein der Weisen** lapis philosophicus genannt.

Schon im sechzehnten Jahrhunderte fiengen **Agricola, Erker** u. a. bei chemischen Operationen einen bessern Weg zu gehen an; allein die Anhänglichkeit an die alchimistischen Schwärmereien und die Lüsternheit nach Gold setzten dem Fortgange des Reelen in der Chemie immer Hindernisse; besonders da sich auch gute Köpfe unter der Anführung des **Christian** *de rosa cruce* eines spanischen Mönchen in eine Gesellschaft vereinten, und unter dem geheimnißvollen **Orden der Rosenkreuzer** den Wahn der erfundenen Kunst, Gold zu machen, unterhielten.

Durch **Couring's** (de hermetica aegyptiorum & chemicorum sapientia. Hafn. 1674.) Bestreitung der Alchimie, und durch die grossen Erweiterungen, welche die Chemie in neuern Zeiten er-

erhalten, kamen die alchimistischen Ungereimtheiten ziemlich außer Kredit.

Indeß herrscht noch itzt immer so im Dunkeln ein Hang zu vermeinten Geheimnissen und verborgenen Künsten, welche, so sehr sie von wahren Gelehrten verachtet werden, dennoch einen grossen Theil Menschen an sich ziehen. Wir sehen dieß aus der Menge unverständlicher alchimistischer Schriften, welche immer neu aufgelegt, mit Begierde gekauft und gelesen werden; — entstand doch ein eigenes alchimistisches Magazin (Schrötters neue Sammlung für die höhere Naturwiss. und Chemie) erst in unsern Tagen!! —

145.

In der Weise zu operiren kommen die Goldmacher nicht überein. Die Alchyimisten zu Geber's Zeiten hielten Schwefel, Arsenik und Quecksilber für die Bestandtheile der Metalle, und glaubten, daß nach dem Grade der Reinigung mehr und minder vollkommene Metalle entstehen müßten: sie beschäftigten sich daher größtentheils damit, daß sie im heftigsten Feuer die Gemische behandelten.

Da aber bei diesen Operationen die Theile verbraunt, oder flüchtig geworden sind, so verfielen

fielen andere auf den seltsamen Gedanken, daß die Natur bei Bereitung aller Metalle Gold und Silber zum Zwecke habe: sie hielten daher alle geringen Metalle für unvollkommen Gold und Silber, das daher entstanden, weil das Ausgraben zu frühe geschehen, und die Natur in Ausreifung ihrer Producte gehindert worden ist. Da suchten sie dann durch lang anhaltende gelinde Wärme die schlechten Metalle auszuzeitigen.

Endlich bildeten sich einige ein, daß es mit dem Wachsthume der Metalle wie mit dem Wachsthume organischer Körper zugienge, und mithin jedes Metall durch seinen eigenen Saamen entstünde: diese suchten dann den Goldsaamen, das grosse Universale, im Golde selber, wie man den Saamen der Gewächse in den Gewächsen suchet; sie lösten daher das Gold verschieden auf; ließen es beim Lampenfeuer digeriren, oder an der Sonne, oder im Dünger, oder bei einem andern Grade der Wärme, welcher jenem gleich sein sollte, dessen sich die Natur bedienet, um Gold zur Reife zu bringen. — Andere suchten den Goldsaamen in andern Mineralien z. B. im Spießglase, im Queckfilber ꝛc.; andere in den Kräutern und Gewächsen, z. B. im Honig, im Roßmarin ꝛc. — andere in den Thieren, ihrem Blute, Gehirne, im Herzen,

im Harne ꝛc. — Einige wünschten sich die Kunst, die Sonnenstralen erfassen, figiren, und verkörpern zu können, um darinn den Saamen des Golds zu haschen.. Ich kenne einen Thorn, der in dem Zeichen |ō|, welches er in einem alchimistischen misteriösen Buche fand, das gesuchte Geheimniß zu finden wähnte, und den unnatürlichsten Versuch machte, aus dem wiederholten und unvermischten Genusse seiner eigenen Excremente, mittels der Wärme seiner Eingeweide, den Goldsaamen auszureifen! u. s. w.

190.

Bei dem grossen **Widerspruche** der Alchimisten in ihren Verfahrungsweisen kommen sie alle darinn **überein**, daß sie einerlei Triebfeder, das auri sacra fames &c. haben, **sehr geheim thun, unverständlich sprechen**, und **Muth genug zeigen**, weder dem Gelde, noch der Mühe, noch dem Schlafe ꝛc. zu schonen, um ihren gewünschten Endzweck zu erreichen.

191.

Ob der Endzweck der Alchimie erreichbar sei? daran hat man die gewichtigsten Gründe zu zweifeln. — Das Goldmachen setzet eine genaue Kenntniß der metallischen Bestandtheile und ihres Verhältnisses untereinander, der Schei-

dung

dung derselben und ihrer verhältnißmäßigen Verbindung voraus: allein eben diese Voraussetzung ist eine Bedingung, die unsere Kräfte übersteigt (Wiegleb II. B. S. 515.). Die Metalle sind Körper, welche unter die unzerlegten (9.) gehören: bisher konnte man ihnen also mit der Zerlegungskunst nichts anhaben; daher auch ihre Bestandtheile nie erforschen, und mithin ihre Zusammensetzung unmöglich bewirken.

192.

Man erzählet freilich Facta, welche erweisen sollen, daß die Kunst Gold zu machen schon existirt habe; allein diese Facta beruhen auf Sagen, deren

die meisten **gewiß falsch**,

und alle, gar alle **zweifelhaft** sind.

Dr. Wedel (Nat. Curiof. Adnot. 4. et 5. pag. 279. in Analect.) erinnert warnend, daß man auf die Erzählungen von den guten Erfolgen der Goldmacher mißtrauisch sein solle.

193.

Ein hochgepriesenes Datum vom gemachten Golde ist jenes, welches Strobelberger in Regensburg dem Monconys auf seiner Reise erzählet hat. Nemlich als König Gustav Adolph durch Lübeck zog, so erhielt er von einem Kaufmanne

manne ein Stück durch Kunst gemachtes (philosophisches) Gold von 100 Pfund: woraus der König viele Dukaten schlagen, und auf einer Seite sein Bildniß, auf der andern die schwedischen Wappen mit den Zeichen 🜍, ☿ setzen lassen (Monconys engl. Reisebeschr. T. II.) — Allein dieses Factum trift weder mit der Zeitrechnung noch mit andern Umstäden überein. Gustav ist 1632 in der Lützner Schlacht umgekommen; die Dukaten sind aber erst 1634 geprägt worden. — Auch wird nirgends die Nachricht gegeben, wann Gustav durch Lübeck gereist sei? — Hernach findet man noch weit ältere Münzen, welche die Zeichen 🜍, ☿ führen. **Wedel** sagt, daß er selbst einen silbernen Groschen mit so einem Zeichen besitze.... Nemlich gewisse Münzmeister, **Weismaadel** und **Ziegler**, die damals in Thüringen gelebt, sollen diese beide Zeichen aufgedrückt haben, um anzuzeigen, daß die Münze nach altem **Schrott und Korne** geprägt sei.

Die eisernen Nägel, welche die Goldmacher zur Hälfte in **Silber** oder **Gold** verwandelt haben sollen, hatten bei näherer Untersuchung angelöthete Stücke Silber oder Gold, welche vorher mit Eisenfarbe überzogen waren... Aehnliche Nägel zeigte **Geoffroi** der Pariser Akademie:

mie: und der Nagel, den man sonst im Kabinet zu Toscana aufbewahrt hatte, war kein anderer. — In München zeigte man ehedem ein Messer halb silbern halb golden. — Ein solches Messer war jenes, das die Königinn Elisabeth in England von einem Mönchen erhalten. (Histor. kritische Unters. der Alchimie, v. Wiegleb. Wien 1777.).

194.

Hernach, ist es nur gar zu bekannt, daß wackere Leute, durch die Geldbegierde gereizt, und durch erlogene Erzählungen betrogen, an die Alchimie Hand angelegt, und über dem Suchen des Goldes um das Ihrige gekommen sind.

195.

Die vielerlei Ränke und Betrüge, deren sich so viele hergelaufene Kerls bedienen, um die Liebhaber der Alchimie in ihr Garn zu locken, und an ihnen Beutelschneider zu werden, hat Geofroi der Aeltere in der königlichen Akademie zu Paris aufgedeckt (chem. Abhandl. von Crell II. B. S. 118.): also

1. Brauchen solche Leute gerne Tiegel, oder Kapellen mit doppelten Böden, worinn sie den untersten mit Gold = oder Silberkalch belegen und Tiegelpulver mit Gummi angemacht darüber streichen.

2. Oft machen sie ein Loch in eine Kohle, füllen dieses mit Gold = oder Silberstaub, und vermachen es wieder mit Wachs, oder

3. sie tränken die Kohlen mit Auflösungen edler Metalle; pulverisiren dieselben, und werfen das Pulver auf die Materie, welche verwandelt werden soll.

4. Sie bedienen sich auch hölzerner Stäbe, die unten ausgehöhlet, und mit Gold = oder Silberfeil angefüllt sind, und bringen dadurch Gold oder Silber in den Tiegel, indem sie mit dem Stabe die zuverwandelnde Masse umrühren.

5. Auch machen sie das Gold durch das Quecksilber weiß, und geben es für Zinn oder Silber aus, bevor sie es in den Tiegel bringen.

6. Oft ist das sogenannte Scheid = oder Königswasser, welches sie gebrauchen, schon saturirt mit Gold = oder Silbertheilchen.

8. Manchmal sind die Papiere, worinn sie ihre Mineralien wickeln, mit Goldkalch getränkt; Schriften und Flecken sind mit dieser Tinctur gemacht ꝛc.

8. Die Karten, welche sie gebrauchen, können innerhalb Goldstaub enthalten ꝛc. u. s. w.

196.

Indeß muß man auch eingestehen, daß die Alchimie die **Mutter der Chemie**, und die **Quelle vieler nützlicher Erfindungen** gewesen. — Da aber diese guten Erfolge nur ein Ohngefahr waren, da die Versuche Zeit und Geld fressen, und in Hinsicht auf den Hauptzweck der Alchimie, auf das Goldmachen (dessen Möglichkeit auch unbestritten) von höchst ungewissem Ausschlage sind; so räth die Klugheit:

Wende Zeit und Kräfte auf treue Erfüllung deiner Berufsgeschäfte an, welches gewisse Vortheile einbringt; und täusche dich nicht mit ungewissen! —

München, gedruckt bei Joseph Zangl, Stadtbuchdrucker.

Verbesserungen.

Seite	Zeile	statt	lese man
7	16	er besteht	sie besteht.
10	14	Wärme,	Wärme= (Materie).
22	23.24	weder, noch	entweder, oder.
38	4	ist	sind.
39	8	Odädern	Ocdädern.
51	4	Benoeharz	Benzoeharz.
127	10	60,375 Gr.	69,375 Gr.
128	2	114,575	114,375.
184	21	44	32.
184	24	49 Gr.	37 Gr.
186	10	25,582	25582.
186	11	12,457	12457.
226	7	temporirten	temperirten.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Fig. 6.

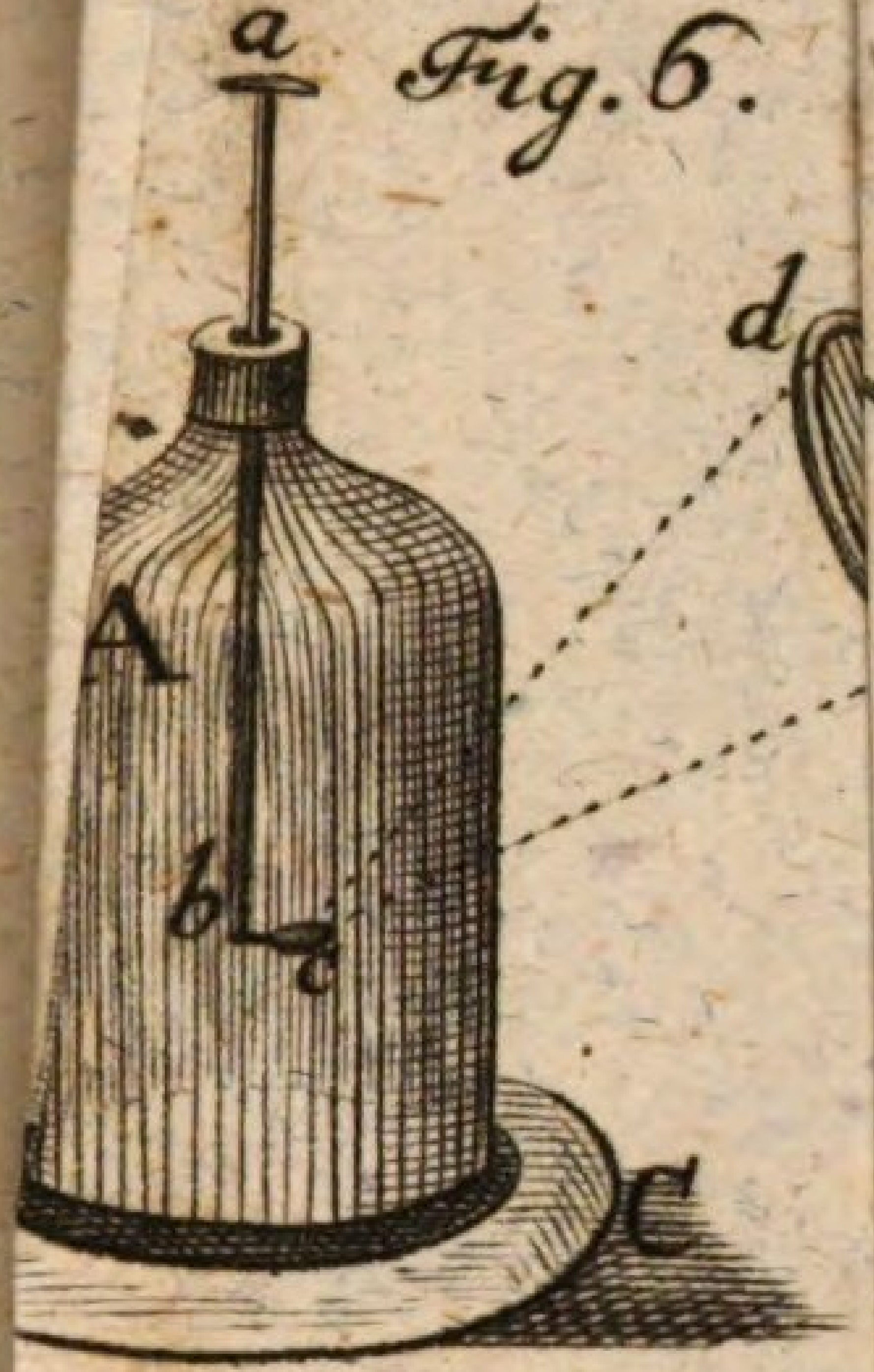
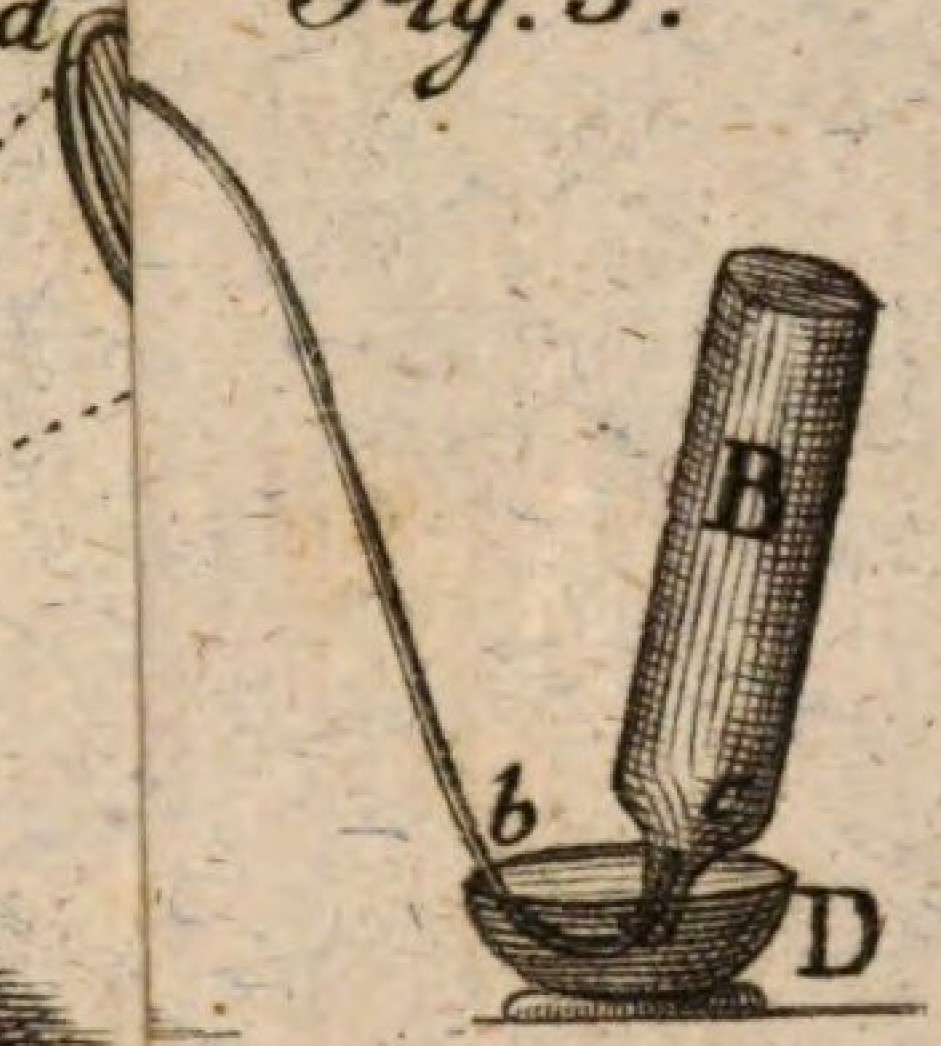
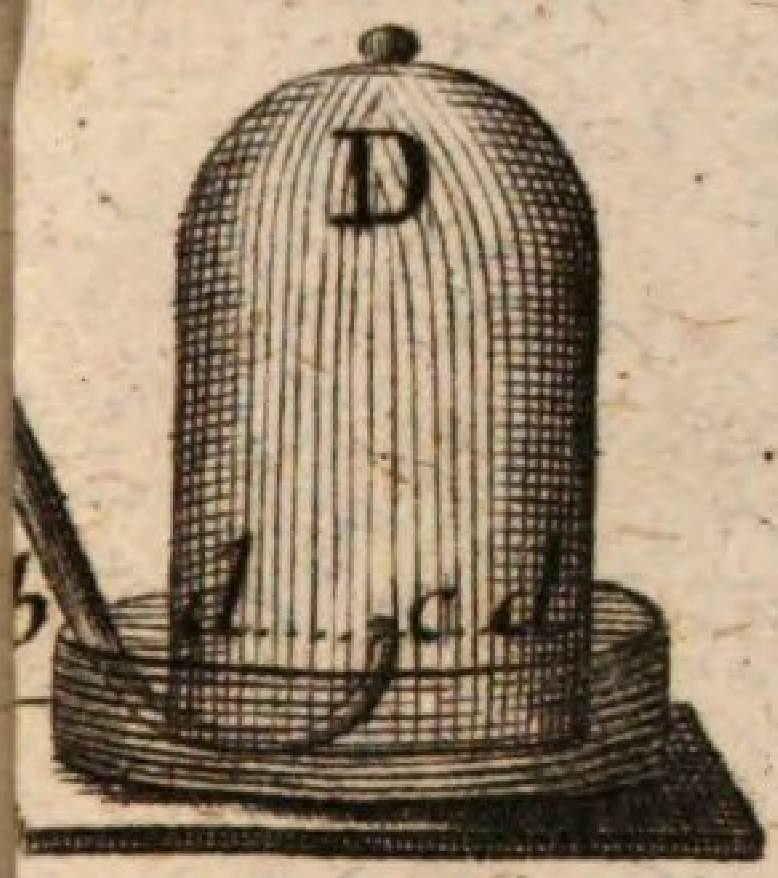
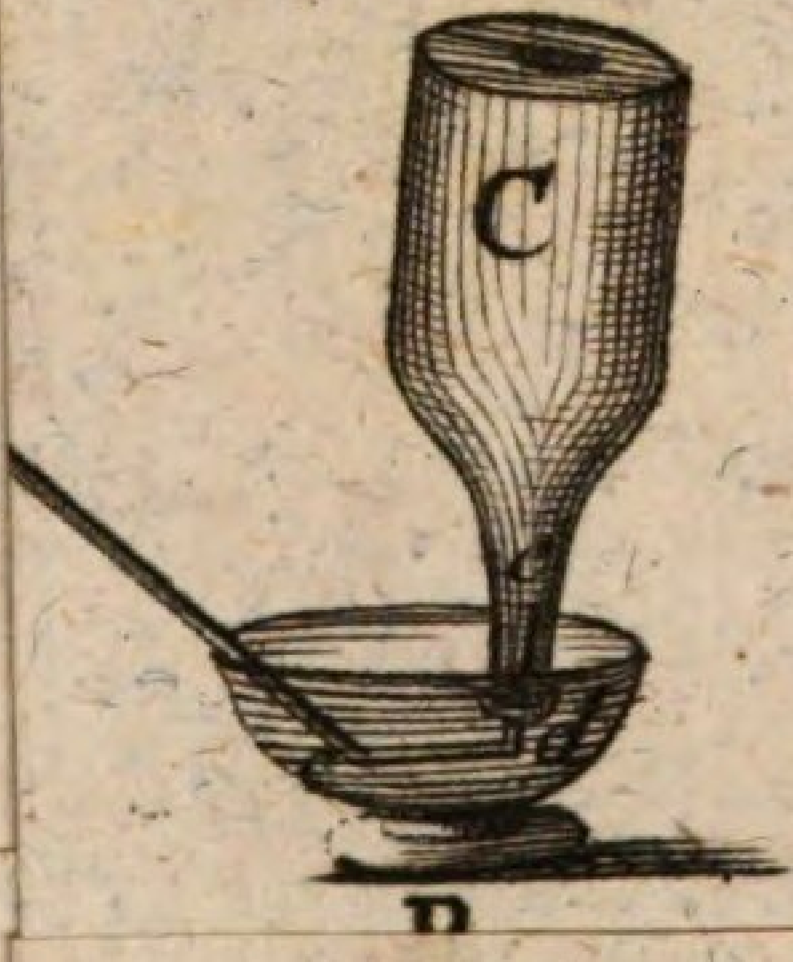


Fig. 5.





g. 4.



1 [illegible]

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Weber, Joseph von

Physische Chemie

Landshut 1798

Chem. 319
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074103-5
VD18 15337707